Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC

sur la

Tortue musquée
Sternotherus odoratus

au Canada

PRÉOCCUPANTE
2012

COSEPAC
Comité sur la situation des espèces en péril au Canada

COSEWIC
Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada

Les rapports de situation du COSEPAC sont des documents de travail servant à déterminer le statut des espèces sauvages que l'on croit en péril. On peut citer le présent rapport de la façon suivante :

COSEPAC. 2012. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur la tortue musquée (*Sternotherus odoratus*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. xvi + 76 p. (www.registrelep-sararegistry.gc.ca/default_f.cfm).

Rapport(s) précédent(s) :

Edmonds, J. 2002. COSEWIC status report on the stinkpot *Sternotherus odoratus* in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa. 18 + vi pp.

Note de production :
Le COSEPAC remercie Catherine S. Millar d'avoir rédigé le rapport sur la situation de la tortue musquée (*Sternotherus odoratus*) au Canada, aux termes d'un marché conclu avec Environnement Canada. La supervision et la révision du rapport ont été assurées par Ronald J. Brooks, coprésident du Sous-comité de spécialistes des amphibiens et reptiles du COSEPAC.

Pour obtenir des exemplaires supplémentaires, s'adresser au :

Secrétariat du COSEPAC
a/s Service canadien de la faune
Environnement Canada
Ottawa (Ontario)
K1A 0H3

Tél. : 819-953-3215
Téléc. : 819-994-3684
Courriel : COSEWIC/COSEPAC@ec.gc.ca
http://www.cosepac.gc.ca

Also available in English under the title COSEWIC Assessment and Status Report on the Eastern Musk Turtle *Sternotherus odoratus* in Canada.

Illustration/photo de la couverture :
Tortue musquée — Photo Gabriel Blouin-Demers.

©Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2013.
N° de catalogue CW69-14/666-2013F-PDF
ISBN 978-0-660-20767-4

Papier recyclé

COSEPAC
Sommaire de l'évaluation

Sommaire de l'évaluation – novembre 2012

Nom commun
Tortue musquée

Nom scientifique
Sternotherus odoratus

Statut
Préoccupante

Justification de la désignation
Cette espèce occupe les eaux peu profondes des lacs, rivières et étangs. Dans le sud–ouest de l'Ontario, l'espèce a connu un important déclin et est maintenant restreinte à quelques minuscules populations dispersées. Dans l'ensemble de son aire de répartition canadienne, cette espèce est vulnérable à une mortalité accrue des adultes et des juvéniles causée par la navigation de plaisance, l'aménagement et la perte d'habitat de littoral, et les prises accessoires. L'espèce a une maturité tardive et un taux de reproduction faible comportant de petites couvées. Depuis la dernière évaluation en 2002, un effort de relevé accru a permis de trouver plus de populations dans l'est de l'Ontario et dans les zones adjacentes au Québec. L'aire de répartition de l'espèce demeure inchangée, mais les pertes dans la moitié sud de son aire de répartition mènent presque à un statut « menacée ».

Répartition
Ontario. Québec

Historique du statut
Espèce désignée « menacée » en mai 2002. Réexamen du statut : l'espèce a été désignée « préoccupante » en novembre 2012.

COSEPAC
Résumé

Tortue musquée
Sternotherus odoratus

Description et importance de l'espèce

La tortue musquée (*Sternotherus odoratus*) est une petite tortue d'eau douce pourvue d'une dossière étroite et bombée, d'une grosse tête et d'un museau pointu. De chaque côté de la tête, deux rayures jaunes ou blanches s'étendent depuis le museau jusqu'à la base du cou, l'une en dessous et l'autre au-dessus de l'œil; chez les individus âgés, ces lignes ne sont pas toujours visibles. Le plastron est petit et cruciforme. Au moins deux barbillons pointus sont présents sous le menton et sur la gorge. L'espèce adopte un comportement défensif lorsqu'elle est manipulée, et elle tire son nom de l'odeur de musc qu'elle dégage. La tortue musquée a été décrite pour la première fois en 1802 par P.A. Latreille et est seule représentante de la famille des Kinosternidés présente au Canada.

Répartition

La tortue musquée est consignée à l'est de l'Amérique du Nord. L'aire de répartition de l'espèce s'étend depuis la Floride jusqu'à l'Ontario et au Québec et depuis le Wisconsin jusqu'au centre du Texas. Environ 5 % de l'aire de répartition mondiale de la tortue musquée se trouve au Canada. Au Canada, la tortue musquée est présente dans le sud de l'Ontario, dans la marge sud-est du nord-est de l'Ontario et dans l'extrême sud-ouest du Québec.

Habitat

La tortue musquée est principalement aquatique et se rencontre généralement dans les zones littorales et les plans d'eau peu profonds, comme les rivières, les lacs, les baies, les ruisseaux, les étangs, les canaux et les marécages, où le courant est faible et le fond est mou. Durant sa saison d'activité, l'espèce préfère les eaux peu profondes (< 2 m) où la végétation flottante et submergée est abondante. Enfin, les individus de l'espèce sont généralement observés à proximité du rivage et ne s'aventurent généralement pas sur terre, sauf pour aller nicher ou pour se rendre dans des milieux humides adjacents. Les sites de nidification se trouvent généralement à 3 à 11 m du rivage, et les oeufs sont déposés dans un trou peu profond aménagé dans le sable, parmi les graminées riveraines, dans la matière végétale en décomposition ou le bois pourri ou dans les huttes de rat musqué ou de castor. Les milieux convenant à la tortue musquée semblent abondants dans le centre et l'est de l'Ontario, particulièrement dans la région du Bouclier canadien.

Biologie

La tortue musquée est avant tout crépusculaire et, au Canada, est active de la fin avril au début octobre. Pour s'exposer au soleil, il est rare que la tortue musquée émerge de l'eau; elle demeure plutôt sous l'eau, près de la surface, sous une couverture de nénuphars, d'autres végétaux flottants et de débris.

Dans les populations sauvages, la longévité est d'au maximum 30 ans, et la durée d'une génération est d'environ 14 à 20 années. Au Canada, les mâles atteignent la maturité sexuelle à 5 ou 6 ans, et les femelles, à 8 ou 9 ans. Les pics de reproduction sont atteints au printemps (avril à mai) et à l'automne (septembre à octobre), au moment où les individus se rassemblent dans les sites d'hibernation. Il pourrait y avoir des couvées à paternité multiple, et, généralement, chaque couvée se compose de 3 à 7 œufs. La ponte a lieu en juin et juillet, et les œufs éclosent en août et en septembre. La tortue musquée femelle peut rester fidèle au même site de nidification année après année, et, généralement, plusieurs femelles aménagent leur nid au même endroit. Le sexe des individus dépend de la température d'incubation dans le nid.

La tortue musquée est omnivore et se nourrit au fond des cours d'eau. Les œufs, les nouveau-nés, les juvéniles et les adultes ont de nombreux prédateurs, dont le raton laveur, la mouffette rayée, différentes espèces de hérons, de corbeaux, de renards, de poissons et d'oiseaux prédateurs, le ouaouaron, la couleuvre d'eau, la tortue serpentine et le pékan.

En général, les déplacements de la tortue musquée se limitent à 25 à 131 m par jour. Au Canada, les domaines vitaux vont de 0,08 à 430 hectares. Généralement, l'espèce se déplace sur de longues distances (> 1 km) la nuit, et les déplacements se font probablement le long de corridors aquatiques. On estime que les populations sont isolées les unes des autres si elles sont séparées par plus de 10 km de milieu riverain, 5 km de milieu aquatique ou 1 km de terre. En outre, les déplacements sont limités entre les fragments d'habitat séparés par des routes, des écluses et des barrages, des terrains accidentés, des plans d'eau salée ou des milieux non propices à l'espèce.

Taille et tendances des populations

La population canadienne de tortue musquée est répartie entre plus de 100 sites dispersés dans le sud de l'Ontario et le sud-ouest du Québec. L'effectif des populations a été évalué dans seulement cinq sites au Canada : île Grenadier (fleuve Saint-Laurent), île Loon (baie Georgienne), parc provincial Massasauga (baie Georgienne), baie Norway (rivière des Outaouais) et parc national de la Pointe-Pelée (lac Érié). L'effectif estimatif de ces populations varie entre 84 et plus de 1 400 individus.

En Ontario, un déclin de certaines populations de tortue musquée a été observé, et un tel déclin a été inféré dans le cas des occurrences isolées, en raison des menaces connues (par exemple les prises accessoires). La tortue musquée n'a pas été signalée depuis 1986 dans 8 des 32 secteurs du recensement (28 %) de l'Ontario et du Québec pour lesquels il existe des mentions de l'espèce. On croit que certaines populations, plus particulièrement dans le sud de l'Ontario (rivière Thames, baie Rondeau, pointe Long, etc.), sont peut-être disparues ou devenues non viables, car l'espèce n'a pas été observée lors de relevés, et le taux de destruction des milieux naturels est élevé dans ces régions. Toutefois, l'absence de mentions récentes ne reflète pas nécessairement un déclin ou une disparition des populations dans les régions où peu d'activités de recherche ont été réalisées, où les milieux convenant à l'espèce sont abondants et où aucune menace grave ne pèse sur l'espèce.

Menaces et facteurs limitatifs

Au Canada, les plus graves menaces pesant sur les populations de tortue musquée sont les prises accessoires et la destruction et l'altération de leur habitat (transformation des terres, aménagement riverain, construction de barrages, dragage et drainage des plans et cours d'eau et des milieux humides, etc.). En raison du faible taux de recrutement des adultes et de la maturation sexuelle tardive de l'espèce, la mortalité chronique des juvéniles et des adultes (particulièrement les femelles) pourrait entraîner la disparition de certaines populations. Les activités récréatives (pêche, motonautisme, etc.) et l'urbanisation (routes, prédateurs « assistés » par l'humain, etc.) constituent des sources directes et indirectes de mortalité des juvéniles et des adultes. Puisque la tortue musquée est une espèce aquatique, les principales causes anthropiques de mortalité sont associées aux activités aquatiques. Les autres menaces pesant sur la tortue musquée sont la capture illégale, la dégradation de l'habitat par des espèces exotiques et, potentiellement, la diminution du succès de reproduction causée par la contamination des milieux naturels.

Protection, statuts et classements

Au Canada, la tortue musquée a été classée « vulnérable » (N3) par NatureServe et « espèce menacée » par le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) en 2002. En Ontario, l'espèce a été classée « vulnérable » (S3) par NatureServe et « espèce menacée » par le Comité de détermination du statut des espèces en péril en Ontario (CDSEPO). Au Québec, elle a été classée « gravement en péril » (S1) par NatureServe et « espèce menacée » par le ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF). Selon l'évaluation de la situation générale des espèces au Canada, la tortue musquée est « en péril » à l'échelle nationale ainsi qu'en Ontario et au Québec.

La persécution de l'espèce et la destruction de son habitat sont interdites aux termes de la *Loi sur les espèces en péril* de 2003 du Canada, de la *Loi de 2007 sur les espèces en voie de disparition* de l'Ontario, de la *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables* (1989) du Québec et de la *Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune* (2002) du Québec. La chasse et le piégeage de l'espèce sont réglementés aux termes de la *Loi de 1997 sur la protection du poisson et de la faune* de l'Ontario et de la *Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune* (2002) du Québec. Au Canada, environ 17 % des milieux occupés par la tortue musquée se trouvent dans des aires protégées.

RÉSUMÉ TECHNIQUE

Sternotherus odoratus
Tortue musquée — Eastern Musk Turtle
Répartition au Canada : Ontario et Québec

Données démographiques

Durée d'une génération : Selon Mitchell (1988), le taux de mortalité annuelle est de 0,16, mais l'étude a été réalisée dans un étang en Virginie; il est possible que le taux de mortalité des populations canadiennes soit significativement plus faible que celui calculé dans cette étude. Selon Edmonds (1998), le taux de mortalité annuelle est de 0,09. Ces deux estimations constituent des valeurs maximales, car les tortues marquées qui n'ont pas été recapturées ne sont sans doute pas toutes mortes. Ainsi, la durée d'une génération pourrait être d'au moins 14 à 20 années (voir la section **BIOLOGIE – Croissance et longévité**). Durée d'une génération = 1/taux de mortalité des adultes + âge à la première reproduction (IUCN, 2010a). Durée d'une génération = 1/0,16 + 8 = 14 années (selon Mitchell, 1988). Durée d'une génération = 1/0,09 + 9 = 20 années (selon Edmonds, 1998).	14 à 20 années *Voir la section **BIOLOGIE – Croissance et longévité**.*
Y a-t-il un déclin continu observé, inféré ou prévu du nombre total d'individus matures? On croit que certaines populations du sud du Bouclier canadien sont disparues de leur localité d'origine, car elles n'ont pas été retrouvées lors de relevés, et leur habitat a été détruit. La destruction actuelle ou prévue de l'habitat laisse croire que le déclin du nombre d'individus matures se poursuivra.	Oui, il y a un déclin observé, inféré et prévu.
Pourcentage estimé du déclin continu du nombre total d'individus matures pendant cinq ans ou deux générations (28 à 40 années).	Inconnu; il est probablement élevé au sud du Bouclier canadien.
Pourcentage observé, estimé, inféré ou présumé de réduction du nombre total d'individus matures au cours des 3 dernières générations (42 à 60 années). On croit que certaines populations sont disparues de leur localité d'origine, car elles n'ont pas été retrouvées lors de relevés et leur habitat a été détruit, mais on ignore le nombre exact d'individus disparus.	Inconnu; on a observé des réductions au sud du Bouclier canadien, et on infère que ces réductions sont considérables. Ailleurs dans l'aire de répartition de l'espèce, on infère que le nombre d'individus a diminué dans les populations touchées par un aménagement riverain intensif ou une présence importante de plaisanciers et de pêcheurs commerciaux.
Pourcentage projeté ou présumé de réduction du nombre total d'individus matures au cours des trois prochaines générations (42 à 60 années).	Inconnu; on présume que le nombre d'individus subira une diminution considérable si rien n'est fait pour contrer les menaces.

Pourcentage observé, estimé, inféré ou présumé de réduction du nombre total d'individus matures au cours de toute période de 3 générations commençant dans le passé et se terminant dans le futur. On présume que le nombre d'individus a considérablement diminué dans les régions situées au sud du Bouclier canadien, car l'habitat de la tortue musquée a été détruit et fragmenté dans des secteurs où l'espèce avait été signalée dans le passé. On présume que la réduction se poursuivra dans le futur si rien n'est fait pour contrer les menaces. Il se peut que l'espèce soit disparue de 28 à 34 % des secteurs du recensement où elle était présente dans le passé (voir la section TAILLE ET TENDANCES DES POPULATIONS -- Fluctuations et tendances)	Réduction appréciable (~30 %?) présumée, en raison de la destruction et de la fragmentation continues de l'habitat.
Est-ce que les causes du déclin sont clairement réversibles et comprises et ont effectivement cessé?	Les principales causes sont comprises, mais n'ont pas cessé. Il est possible que les causes du déclin dans le sud de l'Ontario ne soient pas comprises.
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre d'individus matures?	Non

Information sur la répartition

Valeur estimée de la zone d'occurrence*. Mentions récentes (après 1986) Toutes les mentions **Mentions récentes (après 1986) (jusqu'à 500 m du rivage dans les Grands Lacs) **Toutes les mentions (jusqu'à 500 m du rivage dans les Grands Lacs) **Les estimations ont été limitées au territoire canadien.* ***Les superficies estimées excluent les zones d'eau libre situées à plus de 500 m du rivage.*	 141 026 km² 170 617 km² 123 481 km^2 132 205 km^2 *Voir la section* **RÉPARTITION – Aire de répartition canadienne.**
Indice de zone d'occupation (IZO) Mentions récentes (après 1986) Toutes les mentions Avant de pouvoir inférer que les populations pour lesquelles on ne possède que des mentions datant d'avant 1986 sont disparues, il faudra réaliser des relevés ciblés et recueillir des données sur l'habitat de l'espèce; ainsi, les valeurs présentées ci-contre montrent seulement une estimation de la réduction possible de l'indice de zone d'occupation.	 1 060 km^2 1 408 km² *Voir la section* **RÉPARTITION – Aire de répartition canadienne.**

La population totale est-elle très fragmentée? Dans l'ensemble, la population canadienne de tortue musquée n'est pas très fragmentée, car seulement 38 % des blocs d'IZO sont isolés. Cependant, à l'échelle régionale, la fragmentation peut être considérée comme grave dans le sud-ouest de l'Ontario (69 %) et dans la région du Golden Horseshoe (75 %), car 50 % des blocs d'IZO de ces régions hébergent seulement de petites populations séparées par de grandes distances, et les paysages sont gravement altérés. Ainsi, la viabilité de ces populations est faible. **La définition de population gravement fragmentée de l'UICN (IUCN 2001) a été utilisée en combinaison avec la capacité de dispersion de la tortue musquée*.*	Non; toutefois, les populations du sud-ouest de l'Ontario et de la région du Golden Horseshoe, plus particulièrement, pourraient être très fragmentées. Voir la section **HABITAT – Tendances en matière d'habitat**
Nombre de localités Mentions récentes (après 1986) Toutes les mentions *Le nombre de localités a été déterminé en fonction des mentions de la tortue musquée et de la définition de localité de l'UICN.*	 77 113 *Voir la section* **TAILLE ET TENDANCES DES POPULATIONS – Abondance**
Y a-t-il un déclin continu observé de la zone d'occurrence?	Oui
Y a-t-il un déclin continu observé de l'indice de zone d'occupation?	Oui
Y a-t-il un déclin continu observé du nombre de populations? Il n'y a aucune mention récente (après 1986) de l'espèce dans le cas de 28 % des secteurs du recensement où la tortue musquée a été signalée avant 1986, particulièrement dans le sud de l'Ontario (tableau 1). En outre, dans ces secteurs, aucune tortue musquée n'a été observée dans le cadre de relevés, et l'habitat de l'espèce a été détruit ou dégradé; on suppose donc que plusieurs des populations du sud de l'Ontario sont disparues. D'autres populations historiques vivant dans des milieux adjacents à des zones fortement aménagées pourraient être disparues, si on se fie à l'absence de mentions récentes de l'espèce et aux taux élevés de conversion des terres observés au cours des 25 dernières années; toutefois, on ne peut actuellement pas tirer de conclusions à cet égard, car aucun relevé n'a été réalisé récemment dans ces régions. **Toutefois, depuis la parution du dernier rapport du COSEPAC sur la tortue musquée, 36 nouvelles populations ont été découvertes, en raison de l'accroissement des activités de recherche.*	Oui *Voir la section* **TAILLE ET TENDANCES DES POPULATIONS – Fluctuations et tendances**

Y a-t-il un déclin continu observé du nombre de localités? On suppose que la tortue musquée est disparue de certaines localités historiques dans le sud de l'Ontario, car l'espèce n'y a pas été trouvée lors de relevés. L'espèce pourrait aussi être disparue d'autres localités historiques adjacentes à des zones fortement aménagées, si on se fie à l'absence de mentions récentes de l'espèce et aux taux élevés de transformation des milieux naturels observés au cours des 25 dernières années. Toutefois, on ne peut actuellement pas tirer de conclusions à cet égard, car aucun relevé n'a été réalisé récemment dans ces régions. Dans le cas de 34 % des secteurs du recensement où la tortue musquée a été signalée avant 1986, on ne compte aucune mention récente de l'espèce (après 1986). *La hausse du nombre de localités depuis le dernier rapport de situation du COSEPAC est attribuable à l'accroissement des activités de recherche.*	Oui *Voir la section* **TAILLE ET TENDANCES DES POPULATIONS – Fluctuations et tendances**
Y a-t-il un déclin continu observé, inféré ou prévu de la superficie, l'étendue ou la qualité de l'habitat?	Oui, observé et prévu.
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre de populations?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre de localités?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes de la zone d'occurrence?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes de l'indice de zone d'occupation?	Non

Nombre d'individus matures (dans chaque population)

Population et année de l'estimation	N^{bre} d'individus matures
1. Pointe Pelée, 2003 2. Île Grenadier (fait partie d'une population de la région des Mille-Îles), 2008 3. Île Loon (fait partie de la population du sud-est de la baie Georgienne), 1997 4. Parc provincial Massasauga (fait partie de la population du sud-est de la baie Georgienne), 2009 5. Baie Norway (fait partie d'une population de la rivière des Outaouais), 2006 6. Toutes les autres populations	< 84 ± 76,8 < 241 (I.C. à 95 % : 207 à 341) 441 (I.C. à 95 % : 256 à 513) 1 440 ± 633 < 295 (I.C. à 95 % : 206 à 467) Inconnu
Total	Probablement > 10 000 **Voir la section TAILLE ET TENDANCES DES POPULATIONS - Abondance**

Analyse quantitative

Probabilité de disparition de l'espèce de la nature	s.o.

Menaces (réelles ou imminentes pour les populations ou leur habitat)

1) Destruction, altération et fragmentation de l'habitat (réelle) 2) Mortalité chronique des juvéniles et des adultes (prises accessoires, impacts avec la coque de bateaux ou blessures causées par les hélices, mortalité routière, prédateurs « assistés » par l'homme, etc.) (réelle) 3) Prédation des nids accrue (par exemple par les prédateurs « assistés » par l'homme) (réelle) 4) Capture illégale (commerce d'animaux domestiques, collections privées) (réelle) 5) Pollution (réelle) 6) Espèces non indigènes (réelle). 7) Maladies (potentielle) 8) Changement climatique planétaire (potentielle)

Immigration de source externe (immigration de l'extérieur du Canada)

Situation des populations de l'extérieur. États-Unis : N5. L'espèce est commune dans la majeure partie de son aire de répartition nord-américaine, notamment dans deux des trois États adjacents au Canada (Michigan et New York); toutefois, elle est classée espèce vulnérable au Vermont (AL-S5, AR-S5, CT-S4, DC-S4, DE-S5, FL-S5, GA-S5, IA-S2, IL-S5, IN-S4, KS-S4, KY-S5, LA-S5, MD-S5, MA-S4S5, ME-S3, MI-S5, MS-S5, MO-S5, NH-S5, NJ-S5, NY-S5, NC-S5, OH-SNR, OK-S4, PA-S4, RI-S4, SC-SNR, TN-S5, TX-S5, VA-S5, VT-S2, WI-S4, WV-S5).	
Une immigration a-t-elle été constatée ou est-elle possible?	Possible en provenance des États du Michigan, du Vermont et de New York.
Des individus immigrants seraient-ils adaptés pour survivre au Canada?	Probablement, car l'espèce est présente dans les mêmes régions climatiques au Canada et dans une partie des États-Unis.
Y a-t-il suffisamment d'habitat disponible au Canada pour les individus immigrants?	Probablement
Une immigration à partir de populations externes est-elle vraisemblable?	Peu probable

Historique du statut

COSEPAC : Espèce désignée « menacée » en mai 2002. Réexamen du statut : l'espèce a été désignée « préoccupante » en novembre 2012.

Statut et justification de la désignation

Statut	**Code alphanumérique**
Espèce préoccupante	Sans objet.
Justification de la désignation Cette espèce occupe les eaux peu profondes des lacs, rivières et étangs. Dans le sud-ouest de l'Ontario, l'espèce a connu un important déclin et est maintenant restreinte à quelques minuscules populations dispersées. Dans l'ensemble de son aire de répartition canadienne, cette espèce est vulnérable à une mortalité accrue des adultes et des juvéniles causée par la navigation de plaisance, l'aménagement et la perte d'habitat de littoral, et les prises accessoires. L'espèce a une maturité tardive et un taux de reproduction faible comportant de petites couvées. Depuis la dernière évaluation en 2002, un effort de relevé accru a permis de trouver plus de populations dans l'est de l'Ontario et dans les zones adjacentes au Québec. L'aire de répartition de l'espèce demeure inchangée, mais les pertes dans la moitié sud de son aire de répartition mènent presque à un statut « menacée ».	

Applicabilité des critères

Critère A (déclin du nombre total d'individus matures) Sans objet. Le nombre total d'individus a probablement décliné au cours de trois dernières générations (40 années et plus). On ne dispose que de peu de données quantitatives permettant de calculer avec précision l'ampleur du déclin, mais on estime que l'espèce correspond presque au critère A2b.
Critère B (petite aire de répartition et déclin ou fluctuation) Sans objet. L'espèce correspond au critère B2b (ii,iii,v) de la catégorie « espèce menacée » (indice de zone d'occupation < 2 000 km), mais elle ne correspond pas aux critères concernant la fragmentation grave (a) ou les fluctuations extrêmes (c).
Critère C (nombre d'individus matures peu élevé et en déclin) Sans objet. Le nombre d'individus matures est en déclin, mais dépasse probablement les 10 000.
Critère D (très petite population totale ou répartition restreinte) Sans objet. Population >> seuils fixés.
Critère E (analyse quantitative) Aucune n'a été faite.

PRÉFACE

Plusieurs relevés des tortues musquées ont été réalisés en Ontario et au Québec depuis la parution du dernier rapport de situation en 2002, et 36 nouvelles « populations » (32 % des « populations » de tortue musquée signalées) ont été trouvées. Cette hausse n'est probablement pas attribuable à une augmentation de l'abondance de l'espèce ou de son aire de répartition, mais est probablement due au fait que l'espèce n'avait pas encore été observée ou signalée dans ces régions. En Ontario, des déclins des populations de tortues musquées ont été observés (sud-ouest de l'Ontario et région du Golden Horseshoe) dans certaines localités et sont inférés dans le cas des localités plus éloignées, en raison de la présence de menaces connues (mortalité associée aux prises accessoires, aux embarcations de plaisance, etc.). En Ontario, on ne compte aucune mention de la tortue musquée depuis 1986 dans 8 des 29 secteurs du recensement (28 %) où l'espèce a été signalée. En outre, l'espèce n'a pas été observée lors de relevés, et le taux de conversion de son habitat est élevé, ce qui laisse croire que certaines populations historiques de l'espèce sont peut-être disparues ou devenues non viables, plus particulièrement dans la région du Golden Horseshoe (Hamilton) et dans le sud-ouest de l'Ontario (rivière Thames, baie Rondeau, pointe Long). Toutefois, vu la nature discrète de la tortue musquée, l'absence de mentions récentes ne reflète pas nécessairement un déclin ou une disparition des populations ou une diminution de la zone d'occurrence dans les régions où peu d'activités de recherche ont été réalisées, où les milieux convenant à l'espèce sont abondants et où il y a peu de perturbations anthropiques (baie Georgienne, est de l'Ontario, etc.). Dans ces régions, on peut croire que, en l'absence de menaces graves (activités humaines causant directement ou indirectement la mort d'individus adultes), les populations sont stables. On ne dispose pas de suffisamment de données pour dégager des tendances en matière de population pour le Québec. Les plus grandes menaces risquant de compromettre la pérennité des populations de tortue musquée au Canada sont la destruction, la dégradation et la fragmentation de son habitat, les sources anthropiques de mortalité chronique (prises accessoires, impacts avec la coque de bateaux ou blessures causées par les hélices, prédation des nids par les prédateurs « assistés » par l'homme, etc.) et la capture illégale. L'ébauche du *Programme de rétablissement multi-tortues au Canada (Ontario et Québec)* est en cours de révision, et un document présentant les critères à utiliser pour la désignation de l'habitat essentiel de la tortue musquée est en cours de préparation. En Ontario, on a préparé un programme de rétablissement multi-espèces visant les tortues en péril, qui est au stade d'ébauche. Au Québec, un plan de rétablissement visant les cinq espèces de tortues, dont la tortue musquée, a été publié et est mis en œuvre depuis 2006. Environ 17 % des régions hébergeant la tortue musquée au Canada se trouvent dans des aires protégées.

La tortue musquée, qui était auparavant classée « espèce menacée », a été classée « espèce préoccupante », malgré le fait qu'il n'existe aucune preuve de l'amélioration de la situation de l'espèce depuis la dernière évaluation de son staut. Les « nouvelles » populations découvertes au cours des dix dernières années constituent la raison probable de cette modification. Toutefois, il ne fait aucun doute que ces populations existaient déjà au moment de la dernière évaluation, mais n'étaient alors pas connues. Elles ont été découvertes dans le cadre des relevés de grande envergure réalisés après que l'espèce ait été désignée « menacée » en 2002.

HISTORIQUE DU COSEPAC

Le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) a été créé en 1977, à la suite d'une recommandation faite en 1976 lors de la Conférence fédérale-provinciale sur la faune. Le Comité a été créé pour satisfaire au besoin d'une classification nationale des espèces sauvages en péril qui soit unique et officielle et qui repose sur un fondement scientifique solide. En 1978, le COSEPAC (alors appelé Comité sur le statut des espèces menacées de disparition au Canada) désignait ses premières espèces et produisait sa première liste des espèces en péril au Canada. En vertu de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) promulguée le 5 juin 2003, le COSEPAC est un comité consultatif qui doit faire en sorte que les espèces continuent d'être évaluées selon un processus scientifique rigoureux et indépendant.

MANDAT DU COSEPAC

Le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) évalue la situation, au niveau national, des espèces, des sous-espèces, des variétés ou d'autres unités désignables qui sont considérées comme étant en péril au Canada. Les désignations peuvent être attribuées aux espèces indigènes comprises dans les groupes taxinomiques suivants : mammifères, oiseaux, reptiles, amphibiens, poissons, arthropodes, mollusques, plantes vasculaires, mousses et lichens.

COMPOSITION DU COSEPAC

Le COSEPAC est composé de membres de chacun des organismes responsable des espèces sauvages des gouvernements provinciaux et territoriaux, de quatre organismes fédéraux (le Service canadien de la faune, l'Agence Parcs Canada, le ministère des Pêches et des Océans et le Partenariat fédéral d'information sur la biodiversité, lequel est présidé par le Musée canadien de la nature), de trois membres scientifiques non gouvernementaux et des coprésidents des sous-comités de spécialistes des espèces et du sous-comité des connaissances traditionnelles autochtones. Le Comité se réunit au moins une fois par année pour étudier les rapports de situation des espèces candidates.

DÉFINITIONS
(2012)

Espèce sauvage	Espèce, sous-espèce, variété ou population géographiquement ou génétiquement distincte d'animal, de plante ou d'une autre organisme d'origine sauvage (sauf une bactérie ou un virus) qui est soit indigène du Canada ou qui s'est propagée au Canada sans intervention humaine et y est présente depuis au moins cinquante ans.
Disparue (D)	Espèce sauvage qui n'existe plus.
Disparue du pays (DP)	Espèce sauvage qui n'existe plus à l'état sauvage au Canada, mais qui est présente ailleurs.
En voie de disparition (VD)*	Espèce sauvage exposée à une disparition de la planète ou à une disparition du pays imminente.
Menacée (M)	Espèce sauvage susceptible de devenir en voie de disparition si les facteurs limitants ne sont pas renversés.
Préoccupante (P)**	Espèce sauvage qui peut devenir une espèce menacée ou en voie de disparition en raison de l'effet cumulatif de ses caractéristiques biologiques et des menaces reconnues qui pèsent sur elle.
Non en péril (NEP)***	Espèce sauvage qui a été évaluée et jugée comme ne risquant pas de disparaître étant donné les circonstances actuelles.
Données insuffisantes (DI)****	Une catégorie qui s'applique lorsque l'information disponible est insuffisante (a) pour déterminer l'admissibilité d'une espèce à l'évaluation ou (b) pour permettre une évaluation du risque de disparition de l'espèce.

* Appelée « espèce disparue du Canada » jusqu'en 2003.

** Appelée « espèce en danger de disparition » jusqu'en 2000.

*** Appelée « espèce rare » jusqu'en 1990, puis « espèce vulnérable » de 1990 à 1999.

**** Autrefois « aucune catégorie » ou « aucune désignation nécessaire ».

***** Catégorie « DSIDD » (données insuffisantes pour donner une désignation) jusqu'en 1994, puis « indéterminé » de 1994 à 1999. Définition de la catégorie (DI) révisée en 2006.

Environnement Canada | Environment Canada
Service canadien de la faune | Canadian Wildlife Service
Canada

Le Service canadien de la faune d'Environnement Canada assure un appui administratif et financier complet au Secrétariat du COSEPAC.

Rapport de situation du COSEPAC

sur la

Tortue musquée
Sternotherus odoratus

au Canada

2012

TABLE DES MATIÈRES

DESCRIPTION ET IMPORTANCE DE L'ESPÈCE SAUVAGE 4
Nom et classification 4
Description morphologique 5
Description génétique 6
Structure spatiale et variabilité des populations 6
Unités désignables 7
Importance 9
RÉPARTITION 9
Aire de répartition mondiale 9
Aire de répartition canadienne 11
Activités de recherche 16
HABITAT 20
Besoins en matière d'habitat 20
Tendances en matière d'habitat 21
BIOLOGIE 24
Cycle vital et reproduction 24
Physiologie, comportement et adaptabilité 26
Déplacements et dispersion 28
Croissance et longévité 29
Relations interspécifiques 31
Alimentation 32
Prédation 33
TAILLE ET TENDANCES DES POPULATIONS 34
Activités et méthodes d'échantillonnage 34
Abondance 35
Fluctuations et tendances 36
Immigration de source externe 39
MENACES ET FACTEURS LIMITATIFS 40
Destruction et dégradation de l'habitat 41
Mortalité chronique (sources anthropiques) 42
Pollution 43
Maladies 44
Exploitation non durable 44
Changement climatique planétaire 45
Espèces exotiques 45
Localités 46
PROTECTION, STATUTS ET CLASSEMENTS 47
Statuts et protection juridiques 47
Autres classements 49
Protection et propriété de l'habitat 49
REMERCIEMENTS ET EXPERTS CONTACTÉS 50
Remerciements 50
Experts consultés 51
SOURCES D'INFORMATION 55

SOMMAIRE BIOGRAPHIQUE DE LA RÉDACTRICE DU RAPPORT 74
COLLECTIONS EXAMINÉES 74

Liste des figures

Figure 1. Tortue musquée (*Sternotherus odoratus*). Photo de Gabriel Blouin-Demers. 5
Figure 2. Mentions de la tortue musquée (TM), dans les provinces fauniques des amphibiens et des reptiles terrestres du COSEPAC. Carte préparée par Catherine Millar, Ottawa, 2012. 8
Figure 3. Aire de répartition mondiale de la tortue musquée (*Sternotherus odoratus*; d'après NatureServe, 2010). Carte préparée par Catherine Millar, Ottawa, 2012. 10
Figure 4. Aire de répartition canadienne de la tortue musquée (TM), avec mentions de l'espèce. Carte préparée par Catherine Millar, Ottawa, 2012. 13
Figure 5. Lieux où la tortue musquée (TM) a été observée au Québec. Carte préparée par Catherine Millar, Ottawa, 2012. 15

Liste des tableaux

Tableau 1. Liste des secteurs du recensement (2006) où la tortue musquée a été signalée. 12
Tableau 2. Estimations de la distance parcourue quotidiennement et du domaine vital de la tortue musquée, dans les populations canadiennes. 29
Tableau 3. Effectif estimatif et rapport des sexes (mâle : femelle) des populations de tortues musquées (*Sternotherus odoratus*) de cinq sites au Canada. 36
Tableau 4. Terrains fédéraux où la tortue musquée est présente et terrains fédéraux situés en amont des endroits où l'espèce a été signalée. 49

Liste des annexes

Annexe 1. Zone d'occurrence comprenant les mentions historiques et récentes de la tortue musquée au Canada. Pour le calcul de la zone d'occurrence, on a tracé le plus petit polygone convexe incluant toutes ces mentions, puis on a retiré les superficies non situées en territoire canadien. Le calcul de la zone d'occurrence et la carte ont été réalisés par Jenny Wu, d'Environnement Canada (2012). 75
Annexe 2. Indice de zone d'occupation (IZO) de la tortue musquée au Canada, comprenant les mentions récentes et les mentions historiques, calculé selon une grille à carrés de 2 x 2 km. Le calcul de l'indice de zone d'occupation et la carte ont été réalisés par Jenny Wu, d'Environnement Canada (2012). 76

DESCRIPTION ET IMPORTANCE DE L'ESPÈCE SAUVAGE

Nom et classification

Classe :	Reptiles
Ordre :	Testudines
Famille :	Kinosternidés
Genre :	*Sternotherus*
Espèce :	*Sternotherus odoratus* (Latreille, 1802)

Nom français : tortue musquée.
Noms anglais : Eastern Musk Turtle, Common Musk Turtle, Stinkpot.

La tortue musquée (*Sternotherus odoratus*) a été décrite pour la première fois en 1801, à partir d'un spécimen capturé en Caroline du Sud, et nommée *Testudo odorata* par Latreille (Latreille, 1802). Depuis, six autres noms scientifiques ont été donnés à cette tortue : *Sternotherus odoratus, Sternothaerus odoratus*, *Aromochelys odoratus*, *Aromochelys carinatus nec*, *Kinosternon odoratus* et *Kinosternon odoratum* (Vogt, 1981). Selon une étude fondée sur des caractères morphologiques réalisée par Iverson (1991a), la tortue musquée appartient au genre *Kinosternon* et devrait ainsi être renommée *Kinosternon odoratus*; toutefois, la plupart des herpétologistes, dont Iverson, utilisent encore le nom scientifique *Sternotherus odoratus* (Edmonds et Brooks, 1996; Iverson, 1998; Ernst et Lovich, 2009; Picard *et al.*, 2011; Crother, 2012).

La tortue musquée appartient à la famille des Kinosternidés, qui comprend 4 genres et 25 espèces (Rhodin *et al.*, 2010). Le genre *Sternotherus* regroupe 4 espèces : *S. carinatus*, *S. depressus*, *S. minor* et *S. odoratus*. La seule représentante de la famille des Kinosternidés présente au Canada est la tortue musquée (Ernst et Lovich, 2009). Les relations entre les espèces du genre *Sternotherus* demeurent ambigües. L'analyse par électrophorèse (Seidel *et al.*, 1981) et l'analyse de l'ADN (Iverson, 1998) donnent à croire que la tortue musquée est le plus étroitement apparentée au *S. carinatus*, mais l'étude des caractères mormorphologiques donne à croire qu'elle est le plus étroitement apparentée au *S. depressus* et au *S. minor* (Iverson, 1991a). En analysant l'arbre phylogénétique de la tortue, Barley *et al.*, (2010) ont trouvé des indices probants de l'existence d'un clade comprenant les tortues de mer, les tortues bourbeuses, les tortues musquées et les tortues serpentines. Dans ce clade, le taxon des tortues serpentines (Chélydridés) et celui des tortues bourbeuses et des tortues musquées (Kinosternidés) sont des taxons frères (Barley *et al.*, 2010).

Description morphologique

La tortue musquée est une petite tortue d'eau douce pourvue d'une dossière étroite et bombée, d'une grosse tête et d'un museau pointu (figure 1). La dossière peut être grise, brune ou noire et présente parfois des stries ou des taches de pigments foncés. Chez l'adulte, elle est lisse et souvent couverte d'algues. Le plastron est petit et cruciforme, se compose de 11 écailles jaunâtres à brunâtres et comporte une seule charnière, peu visible. Souvent, des plaques de peau sont visibles entre les écailles du plastron. La peau va du gris rosâtre au noir, et au moins deux barbillons pointus sont présents sous le menton et sur la gorge. De chaque côté de la tête, deux rayures jaunes ou blanches s'étendent depuis le museau jusqu'à la base du cou, l'une en dessous et l'autre au-dessus de l'œil (figure 1); chez les individus âgés, ces lignes ne sont pas toujours visibles (Ernst et Lovich, 2009) et ont souvent l'aspect de mouchetures.

Figure 1. Tortue musquée (*Sternotherus odoratus*). Photo de Gabriel Blouin-Demers.

La queue des mâles, plus longue que celle des femelles, se termine par un ongle arrondi. La face interne des membres postérieurs des mâles présente deux plaques d'écailles rudes (Gross, 1982; Cook, 1984). Les tortues des deux sexes sont de grosseur similaire, et la carapace des adultes mesure rarement plus de 13 cm de longueur (Harding, 1997). La longueur de la carapace mesurée en ligne droite est clinale, et les individus du nord sont plus gros que ceux du sud (Tinkle, 1961; Edmonds et Brooks, 1996; Ashton et Feldman, 2003).

La dossière des nouveau-nés et des juvéniles est noire, rugueuse et présente une carène dorsale proéminente. En outre, chez les nouveau-nés, la dossière présente deux petites carènes latérales et une tache blanche sur le bord externe de chaque écaille marginale. La peau est noire, et les deux rayures claires présentes sur les côtés de la tête sont particulièrement contrastantes (Ernst et Lovich, 2009).

La tortue musquée tire son nom de l'odeur de musc qu'elle dégage, au moyen de quatre glandes situées sous les bords de la dossière (Logier, 1939). En raison de son comportement défensif lorsqu'elle est manipulée et de son plastron petit et cruciforme, la tortue musquée est souvent prise pour une tortue serpentine juvénile (*Chelydra serpentina*). Toutefois, chez la tortue serpentine, les juvéniles âgées et les adultes ont une épaisse queue comportant une rangée de grosses plaques osseuses dressées. De plus, la dossière de la tortue serpentine est plus large et moins bombée que celle de la tortue musquée (Harding, 1997).

Description génétique

La tortue musquée possède 56 chromosomes, dont 26 macrochromosomes (14 métacentriques, 8 submétacentriques et 4 télocentriques) et 30 microchromosomes (Stock, 1972; Killebrew, 1975). La tortue musquée est monotypique, aucune sous-espèce ne lui étant reconnue. Seidel *et al.* (1981) ainsi que Reynolds et Seidel (1983) ont signalé un taux élevé d'hétérozygotie chez l'espèce, mais leur étude des caractères morphologiques et leur analyse par électrophorèse n'ont permis de relever que de faibles variations entre populations. Walker et Avise (1998) ont signalé des variations régionales de l'ADN mitochondrial; toutefois, leur étude était limitée au sud-est des États-Unis.

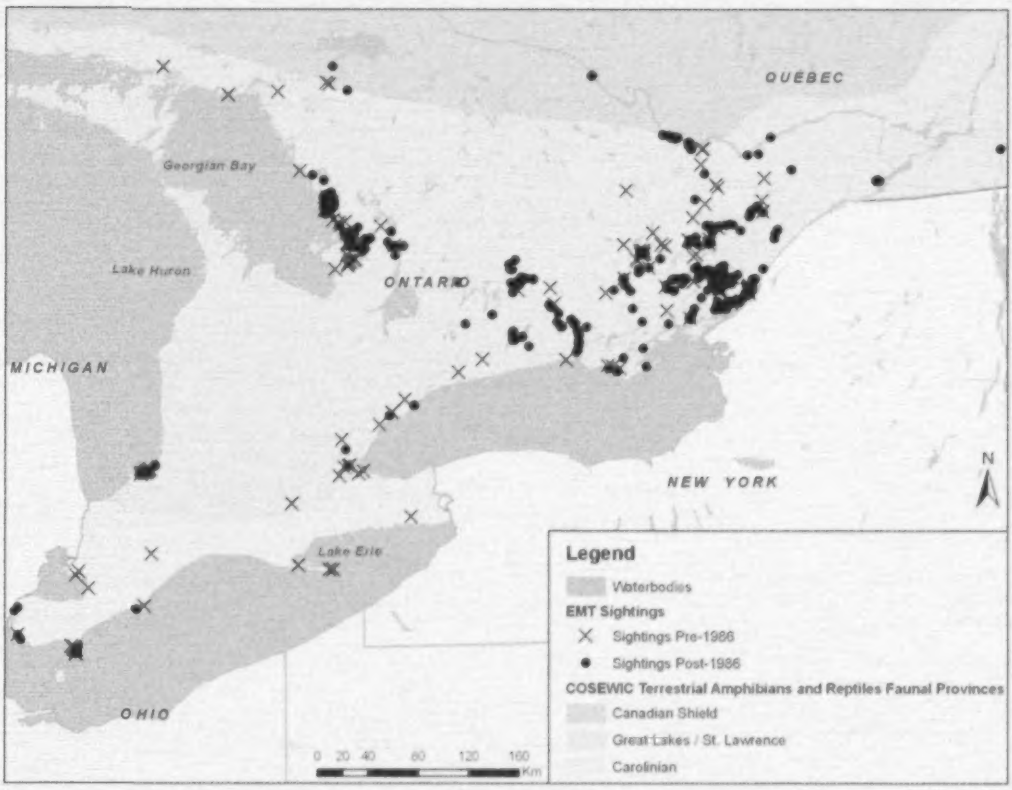
Structure spatiale et variabilité des populations

En 2011, on ne disposait d'aucun renseignement sur la structure spatiale et la variabilité des populations de tortues musquées au Canada. Il est possible que plusieurs sites soient isolés des autres, en raison de la présence de terres agricoles et de grandes superficies d'eau libre (pointe Pelée, pointe Long, etc.), mais aucune étude n'a été faite pour quantifier la structure génétique des populations de tortues musquées du Canada.

Unités désignables

En 2011, on ne disposait d'aucun renseignement sur la structure génétique de la tortue musquée ou sur la présence de caractères génétiques distinctifs dans son aire de répartition canadienne. On suppose donc que l'espèce comporte une seule unité évolutive.

Par contre, il existe des discontinuités naturelles évidentes entre de vastes portions de l'aire de répartition de l'espèce. On suppose que les déplacements entre les populations du sud-ouest de l'Ontario et celles situées plus au nord (centre de l'Ontario, est de l'Ontario et Québec) ont été très limités durant une longue période (> 25 années). La tortue musquée est présente dans trois provinces fauniques des amphibiens et des reptiles terrestres du COSEPAC (COSEPAC, 2011) : la province carolinienne, la province des Grands Lacs et du fleuve Saint-Laurent et la province du Bouclier canadien (figure 2). Il est possible, mais peu probable, qu'il y ait des déplacements entre les populations situées le long de la frontière entre la province Carolinienne et la province des Grands Lacs et du fleuve Saint-Laurent. De plus, les déplacements entre les différentes populations de la province Carolinienne sont peu probables, en raison de la grande distance qui les sépare et du fort taux de destruction des milieux naturels dans cette province faunique (figure 2). Toutefois, en l'absence de données génétiques, on ignore s'il existe des adaptations locales ou si les populations présentes dans la province faunique Carolinienne ont évolué de façon distincte. La disparition des quelques petites populations de tortues musquées de la province faunique Carolinienne entraînerait une diminution considérable de l'aire de répartition canadienne de la tortue musquée.



Veuillez voir la traduction française ci-dessous :
Georgian Bay = Baie Georgienne
Lake Huron = Lac Huron
Lake Erie = Lac Érié
Legend = Légende
Waterbodies = Plans d'eau
EMT Sightings = Mentions de la TM
Sightings Pre-1986 = Avant 1986
Sightings Post-1986 = Après 1986
COSEWIC Terrestrial Amphibians and Reptiles Faunal Provinces = Provinces fauniques des amphibiens et des reptiles terrestres du COSEPAC
Canadian Shield = Bouclier canadien
Great Lakes / St. Lawrence = Grands Lacs et Saint-Laurent
Carolinian = Carolinienne

Figure 2. Mentions de la tortue musquée (TM), dans les provinces fauniques des amphibiens et des reptiles terrestres du COSEPAC. Carte préparée par Catherine Millar, Ottawa, 2012.

Puisqu'on ne dispose d'aucune donnée génétique sur la structure spatiale et le caractère distinct de l'espèce dans son aire de répartition canadienne, toutes les populations canadiennes sont considérées comme une seule unité désignable aux fins du présent rapport.

Importance

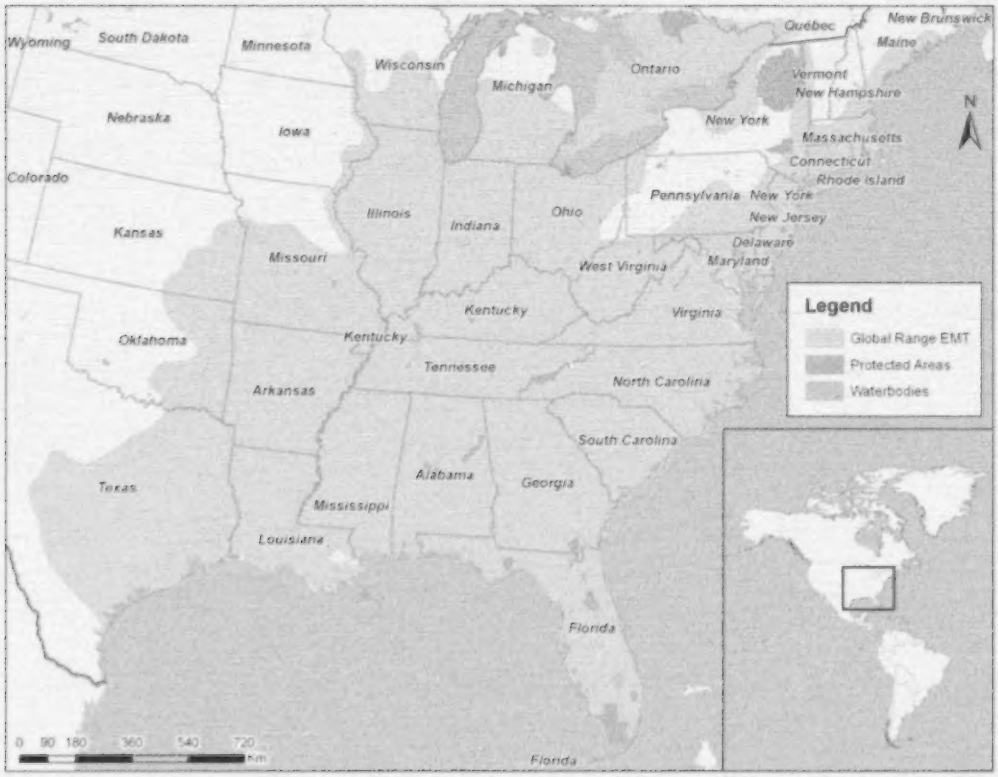
La tortue musquée est la seule espèce de la famille des Kinosternidés présente au Canada. En outre, les populations du Québec et d'Ontario se trouvent à l'extrémité nord de l'aire de répartition mondiale de l'espèce. On compte actuellement au Canada neuf espèces de tortues d'eau douce indigènes, sans compter la tortue de l'Ouest (*Actinemys marmorata*), disparue du pays; exception faite de la tortue tabatière (*Terrapene carolina*) (données insuffisantes) et de certaines populations de tortue peinte (*Chrysemys picta*; par exemple la population des Prairies / Boréale de l'Ouest - Bouclier canadien de tortue peinte de l'Ouest (*C. p. belli*)), toutes ces tortues d'eau douce sont désignées « espèces en péril » au Canada (COSEPAC, 2010a).

Aucune connaissance traditionnelle autochtone n'a été trouvée au sujet de la tortue musquée.

RÉPARTITION

Aire de répartition mondiale

La tortue musquée est consignée à l'est de l'Amérique du Nord. L'aire de répartition de l'espèce s'étend depuis la Floride jusqu'à l'Ontario et au Québec et depuis le Wisconsin jusqu'au centre du Texas (figure 3). Au Canada, la tortue musquée est présente dans le sud de l'Ontario (sud-ouest, centre et est de la province), dans la marge sud-est du nord-est de l'Ontario (district de Sudbury) et dans l'extrême sud-ouest du Québec (figure 3). Aux États-Unis, elle est présente dans le District de Columbia et dans les 33 États suivants : Alabama, Arkansas, Caroline du Nord, Caroline du Sud, Connecticut, Delaware, Floride, Géorgie, Illinois, Indiana, Iowa, Kansas, Kentucky, Louisiane, Maine, Maryland, Massachusetts, Michigan, Mississippi, Missouri, New Hampshire, New Jersey, New York, Ohio, Oklahoma, Pennsylvanie, Rhode Island, Tennessee, Texas, Vermont, Virginie, Virginie-Occidentale et Wisconsin.



Veuillez voir la traduction française ci-dessous :

South Dakota = Dakota du Sud
Louisiana = Louisiane
Georgia = Géorgie
West Virginia = Virginie-Occidentale
Pennsylvania = Pennsylvanie
Virginia = Virginie
North Carolina = Caroline du Nord
South Carolina = Caroline du Sud
Florida = Floride
New Brunswick = Nouveau-Brunswick
Legend = Légende
Global range EMT = Aire de répartition mondiale de la TM
Protected Areas = Aires protégées
Waterbodies = Plans d'eau

Figure 3. Aire de répartition mondiale de la tortue musquée (*Sternotherus odoratus*; d'après NatureServe, 2010). Carte préparée par Catherine Millar, Ottawa, 2012.

Des fossiles partiels de tortue musquée datant du Pliocène (5,3 à 2,6 millions d'années avant aujourd'hui) ont été découverts au Kansas (Holman, 1972; Holman, 1981). En outre, des fossiles complets et partiels de tortue musquée datant du Pléistocène (2,6 millions d'années à 12 000 ans avant aujourd'hui) ont été trouvés en Oklahoma (Preston, 1979), en Floride (Weigel, 1962), en Indiana (Holman et Richards, 1993), au Kansas (Preston, 1979; Holman, 1987), en Caroline du Sud (Bentley et Knight, 1998) et au Texas (Holman, 1969; Preston, 1979). Des subfossiles de l'Holocène (il y a 12 000 ans à aujourd'hui) ont été trouvés en Indiana (Swineheart et Holman, 1999) et au Michigan (Holman, 1990).

Aire de répartition canadienne

Environ 5 % de l'aire de répartition mondiale de la tortue musquée se trouve au Canada (NatureServe, 2010). Au Canada, l'espèce se concentre principalement le long de la limite sud du Bouclier canadien (figure 2). Elle a été signalée dans divers sites près du rivage des lacs Huron, Érié et Ontario (figures 2 et 4). Les observations les plus au nord ont été faites dans la région des lacs Frood et Huron (chutes Whitefish), situés dans le secteur du recensement de Sudbury, en Ontario, ainsi que dans le canton de Hardy, situé dans le secteur du recensement de Parry Sound, en Ontario (46 °N; figures 2 et 4). Environ 98 % de l'aire de répartition canadienne de l'espèce de trouve en Ontario, et 2 %, au Québec.

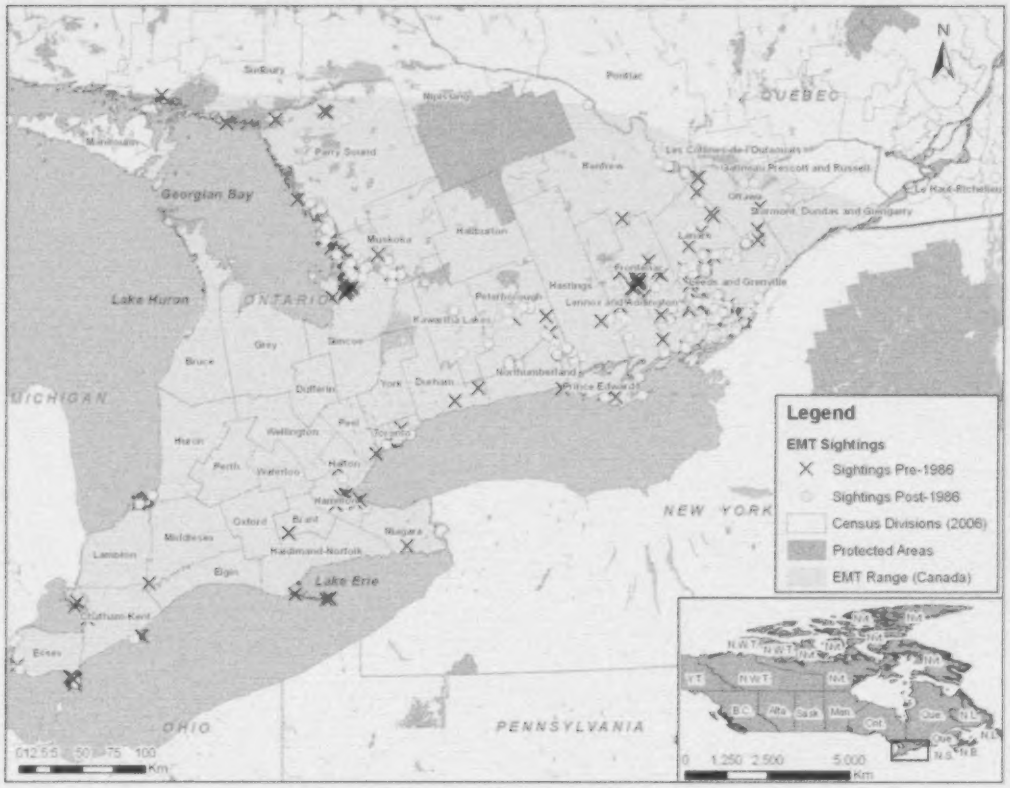
La zone d'occurrence a été calculée en traçant le plus petit polygone convexe entourant les observations de tortue musquée historiques et récentes faites au Canada. On a ensuite retiré de ce polygone les zones qui ne se trouvaient pas en territoire canadien. La zone d'occurrence ainsi obtenue est d'environ 170 617 km^2 (annexe 1). Si on retire les superficies d'eau libre des Grands Lacs situées à plus de 500 m du rivage, la zone d'occurrence est d'environ 132 205 km^2 (Millar, obs. pers., 2011). L'indice de zone d'occupation a été calculé en additionnant la superficie des 352 carrée d'une grille à carrés de 2 km × 2 km où il existe des mentions historiques ou récentes de l'espèce. L'indice de zone d'occupation ainsi obtenu est de 1 408 km^2 (annexe 2).

De 1858 à 2011, la tortue musquée a été signalée dans 29 secteurs du recensement de l'Ontario et 3 secteurs du recensement du Québec; depuis 1986, l'espèce n'a plus été observée dans 8 secteurs de l'Ontario (tableau 1; figure 4). On croit que certaines populations, plus particulièrement dans la région du Golden Horseshoe (Hamilton) et dans le sud-ouest de l'Ontario (rivière Thames, baie Rondeau et pointe Long), sont peut-être disparues, car l'espèce n'a pas été observée lors de relevés, et le taux de destruction des milieux naturels est élevé dans ces régions. Actuellement, la tortue musquée est principalement limitée à l'extrémité sud du sud-ouest de l'Ontario (parc national de la Pointe-Pelée, Malden, Port Franks, etc.), à certains secteurs du centre de l'Ontario (lac West, rivière Otonabee, rivière Trent, etc.) et à la limite sud du Bouclier canadien (baie Georgienne, rivière des Outaouais, rivière Mississippi, arche de Frontenac, etc.; figures 2, 4 et 5).

Tableau 1. Liste des secteurs du recensement (2006) où la tortue musquée a été signalée.

La dernière année où l'espèce a été observée, le nombre d'observations faites dans chaque secteur du recensement (SR) et le nombre de populations par SR sont présentés. Les lettres « ND » figurent à côté du nom des SR où la tortue musquée a été signalée pour la première fois seulement après la parution du dernier rapport du COSEPAC (Edmonds, 2002). Les lignes du tableau correspondant aux SR où la tortue musquée n'a pas été signalée depuis 1986 sont ombragées. Dans la colonne « N^{bre} de populations », les lettres « NP » signifient qu'au moins une nouvelle population a été trouvée dans le SR correspondant.

Province	Secteur du recensement	Dernière observation	N^{bre} d'observations	N^{bre} de populations	Notes
Ontario	Brant	1980	2-5	1	
	Durham	1975	2-5	2	
	Essex	2009	25-50	4 NP	
	Frontenac	2011	100-1000	13 NP	Une population s'étend jusqu'au SR de Leeds et Grenville.
	Haldimand-Norfolk	1985	2-5	2	
	Halton	2010	2-5	2 NP	
	Hamilton	2001	5-15	4	
	Hastings	2008	25-50	4 NP	Deux populations s'étendent jusque dans le SR de Northumberland.
	Kawatha Lakes	2005	2-5	2 NP	
	Kent	2003	2-5	2	
	Lambton	2010	50-100	2	
	Lanark	2011	50-100	10 NP	Une population s'étend jusque dans les SR d'Ottawa-Carleton et de Leeds et Grenville; une autre population s'étend jusque dans le SR de Leeds et Grenville seulement.
	Leeds et Grenville	2011	100-1000	12 NP	Une population s'étend jusque dans les SR d'Ottawa-Carleton et de Lanark; une autre population s'étend jusque dans le SR de Lanark seulement.
	Lennox et Addington	2006	5-15	7 NP	
	Toronto	2003	5-15	4 NP	L'espèce n'a pas été observée dans 3 des 4 localités depuis 1986.
	Middlesex	Avant 1984	1	1	
	Muskoka	2010	50-100	6	Une population s'étend jusque dans le SR de Simcoe.
	Niagara	1979	1	1	
	Northumberland	2010	25-50	5 NP	Deux populations s'étendent jusque dans le SR de Hastings; Une population s'étend jusque dans le SR de Peterborough.
	Ottawa	2007	5-15	5 NP	L'espèce n'a pas été observée dans 3 des 5 localités depuis 1986.
	Parry Sound	2009	>1000	6 NP	Une étude radiotélémétrique a été réalisée dans ce SR (toutes les données ont été enregistrées et envoyées au CIPN – plus d'une observation par tortue).
	Peel	1969	1	1	
	Peterborough	2009	50-100	8 NP	Une population s'étend jusque dans le SR de Northumberland.
	Prescott et Russell ND	2006	1	1 NP	
	Prince Edward	1990	5-15	4	
	Renfrew	2007	5-15	3 NP	Une population s'étend jusque dans le SR de Pontiac.
	Simcoe;	1984	5-15	2	Une population s'étend jusque dans le SR de Muskoka.
	Stormont, Dundas et Glengarry ND	2010	25-50	1 NP	
	Sudbury	1983	2-5	2	
Québec	Les Collines-de-l'Outaouais	2007	1	1 NP	
	Gatineau	1989	1	1	
	Le Haut-Richelieu	2009	1	1 NP	
	Pontiac	2011	25-50	3 NP	

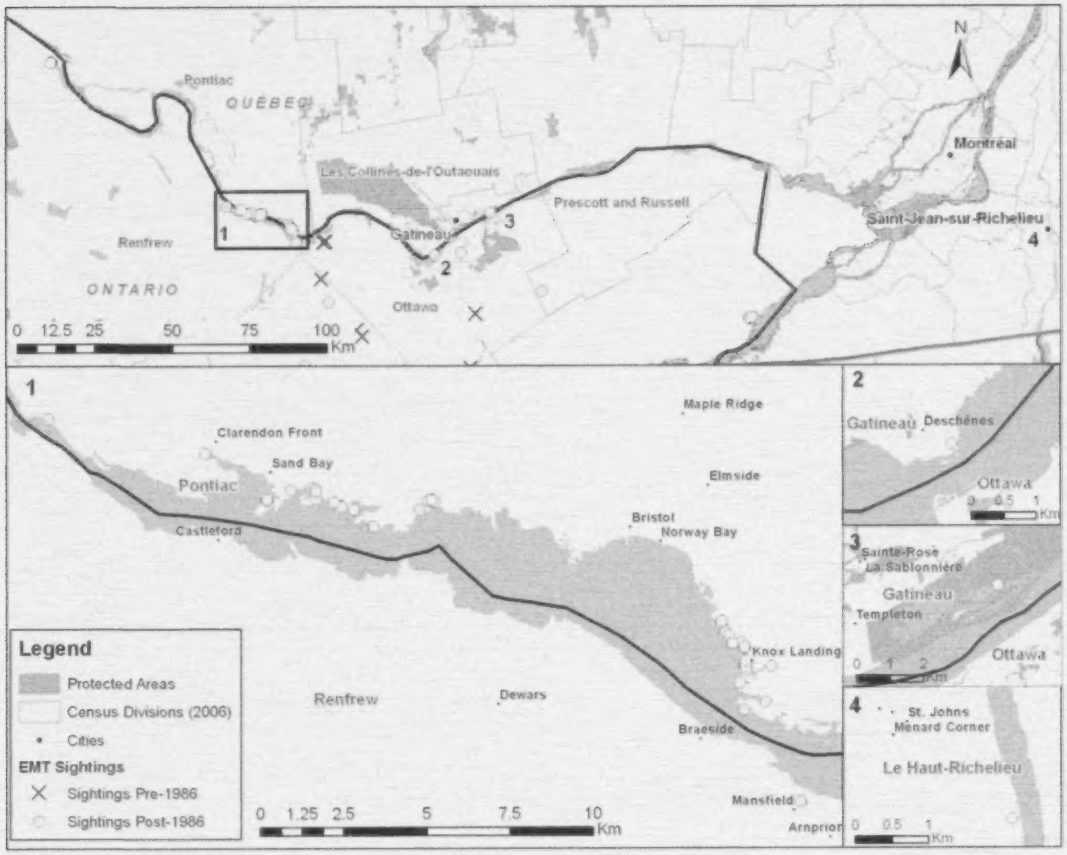


Veuillez voir la traduction française ci-dessous :

Georgian Bay = Baie Georgienne
Lake Huron = Lac Huron
Lake Erie = Lac Érié
Pennsylvania = Pennsylvanie
Gatineau, Prescott and Russell = Gatineau, Prescott et Russell
Leeds and Greenville = Leeds et Greenville
Stormont, Dundas and Glengarry = Stormont, Dundas et Glengarry
Lennox and Addington = Lennox et Addington
Legend = Légende
EMT Sightings = Mentions de la TM
Sightings Pre-1986 = Avant 1986
Sightings Post-1986 = Après 1986
Census Divisions (2006) = Secteurs du recensement (2006)
Protected Areas = Aires protégées
EMT Range (Canada) = Aire de répartition de la TM (Canada)
N.W.T. = T.N.-O.
B.C. = C.-B.
Que. = Qc
N.B. = N.-B.
N.S. = N.-É.
N.L. = T.-N.-L.
Nvt. = Nun.
Alta. = Alb.
Y.T. = Yn

Figure 4. Aire de répartition canadienne de la tortue musquée (TM), avec mentions de l'espèce. Carte préparée par Catherine Millar, Ottawa, 2012.

Au Québec, des individus ont été capturés ou observés seulement dans cinq régions, situées sur la rive nord de la rivière des Outaouais et en bordure de la rivière Bernier, tributaire de la rivière Richelieu : (1) baie McLaurin, dans le secteur du recensement de Gatineau (Chabot et St-Hilaire, 1991); (2) lac Deschênes, dans le secteur du recensement des Collines-de-l'Outaouais; (3) secteur Knox Landing de Bristol, dans le secteur du recensement de Pontiac (Belleau, 2008; Toussaint, comm. pers., 2011); (4) région de Clarendon, dans le secteur du recensement de Pontiac (Portage-du-Fort, baie à Wickens, Sand Bay; Desrosiers et Giguère, 2008; Toussaint et Caron, 2012); (5) rivière Bernier, à Saint-Jean-sur-Richelieu, dans le secteur du recensement du Haut-Richelieu (AARQ, 2011; figure 5). Bien que le secteur du Haut-Richelieu se trouve dans la même province faunique des amphibiens et des reptiles du COSEPAC que les autres localités hébergeant la tortue musquée au Québec, la validité de l'observation faite dans ce secteur a été remise en doute par des experts locaux (Giguère et Dubois, comm. pers., 2012). Par conséquent, la mention de l'espèce à la rivière Bernier a été inscrite sur les cartes, mais n'a pas été prise en compte pour le calcul de l'indice de zone d'occupation et de la zone d'occurrence.



Veuillez voir la traduction française ci-dessous :
Prescott and Russell = Prescott et Russell
Legend = Légende
Protected Areas = Aires protégées
Census Divisions (2006) = Secteurs du recensement (2006)
Cities = Villes
EMT Sightings = Mentions de la TM
Sightings Pre-1986 = Avant 1986
Sightings Post-1986 = Après 1986
St. Johns = Saint-Jean-sur-Richelieu
Menard Corner = Ménard

Figure 5. Lieux où la tortue musquée (TM) a été observée au Québec. Carte préparée par Catherine Millar, Ottawa, 2012.

Activités de recherche

On trouve des mentions d'observations de tortues musquées, remontant jusqu'aux années 1850, dans l'*Ontario Herpetofaunal Summary Atlas* (Centre d'information sur le patrimoine naturel), au Musée canadien de la nature, dans l'*Ontario Reptile and Amphibian Atlas* (Ontario Nature) ainsi que dans l'*Atlas des reptiles et des amphibiens du Québec* (Société d'histoire naturelle de la vallée du Saint-Laurent et ministère des Ressources naturelles et de la Faune), créé en 1988. Plus des deux tiers des observations ont été faites dans le cadre de relevés et d'études visant les tortues. La plupart de ces relevés sont décrits en détail ci-après. Les autres observations découlent de recherches non systématiques ou sont fortuites. Combinées, ces mentions nous permettent d'obtenir un portrait acceptable de l'aire de répartition de l'espèce au Canada.

La tortue musquée a été observée dans plusieurs parcs provinciaux de l'est de l'Ontario : Bon Écho, Charleston Lake, Frontenac, Kawartha Highlands, Murphy's Point, Puzzle Lake, Presqu'île et Sandbanks (Brdar, comm. pers., 2011). En 2005, des relevés des tortues musquées ont été réalisés dans les parcs provinciaux Frontenac et Charleston Lake. Dans le parc Frontenac, 22 individus ont été observés dans le cadre de relevés réalisés sur une période d'une semaine, après le coucher du soleil, avec un projecteur (Brdar, comm. pers., 2011). Dans le parc Charleston Lake, 2 individus ont été observés dans le cadre d'un relevé de 2 heures avec projecteur, et 10 individus ont été capturés, puis suivis par télémétrie de septembre 2007 à septembre 2008 (Brdar, comm. pers., 2011).

De 2006 à 2011, des relevés des tortues musquées ont été réalisés dans le lieu historique national du Canal-Rideau; de mai à août, des verveux et des pièges flottants ont été installés, et des recherches actives ont été réalisées. Au total, 45 tortues musquées ont été capturées dans divers sites, dont l'emplacement est marqué sur la carte de l'annexe 1 (Mayberry, comm. pers., 2012). Les relevés ont duré 3 à 15 jours et, en 2007 plus précisément, des pièges (principalement des verveux) ont été installés durant 48 jours, dans 47 sites répartis sur une distance de 92,7 km, dans le lieu historique national du Canal-Rideau. Dans le cadre d'un relevé ciblé réalisé dans le réseau hydrographique de la région des Mille-Îles en 2009 et 2010 (juillet à août), la tortue musquée a été trouvée dans 41 des 66 (62 %) sites sélectionnés de manière aléatoire (Quesnelle, comm. pers., 2011); la tortue musquée a été observée dans le fleuve Saint-Laurent et tous les plans d'eau (lacs Gananoque, South et Charleston) et cours d'eau (ruisseau Lyndhurst, rivière Gananoque, canal Rideau) naturels importants de cette région (Quesnelle, comm. pers., 2011). Dans chacun des sites, des recherches actives ont été menées durant un maximum de 8 heures-personnes. Aucune tortue musquée n'a été observée dans les bassins et réservoirs aménagés (lac Centre, lac Wiltse, étang Lees, Mac Johnson, etc.), malgré la présence de milieux convenant à l'espèce (Quesnelle, comm. pers., 2011). Certains de ces réservoirs sont reliés à des cours d'eau importants, tandis que d'autres font partie d'un système de barrages. En outre, on dispose de données de marquage-recapture récoltées durant 4 années dans les alentours de l'île Grenadier, située dans le fleuve Saint-

Laurent (Carrière, 2007; Carrière et Blouin-Demers, 2007; Millar, 2008; Picard *et al.*, 2011); au total, 200 tortues musquées ont été capturées de 2005 à 2008 dans cette région.

En 2008, une étude de marquage-recapture visant la tortue musquée a été menée dans les rivières Trent et Otonabee. De mai à août, 6 tortues musquées ont été capturées dans la rivière Trent, et 71, dans la rivière Otonabee (Bennett, comm. pers., 2011). En 2009, un inventaire des espèces en péril (relevés visuels durant 30 jours) a été réalisé dans les milieux humides côtiers de la baie Presqu'île; aucune tortue musquée n'a été trouvée (Savanta Inc., 2010).

En 2007, une étude sur les espèces en péril a été menée dans 4 terrains du ministère de la Défense nationale situés en Ontario (8^{e} escadre, BFC Trenton; site d'émetteur de Point Petre; détachement des Forces canadiennes Mountain View; site de réception de Carrying Place), mais aucune tortue musquée n'a été observée (Trow Associates Inc., 2007). Les chercheurs ont activement cherché la tortue musquée et d'autres espèces en péril, mais n'ont pas utilisé de verveux.

En 2010, le lac Opinicon a fait l'objet d'un vaste recensement, dans le cadre d'une étude sur les prises accessoires de tortues d'eau douce (Larocque *et al.*, 2012a; Larocque *et al.*, 2012b). Au printemps et à l'été 2010, 393 verveux ont été installés temporairement, et 161 tortues musquées ont été capturées (Larocque, comm. pers., 2011; Larocque *et al.*, 2012b). Les tortues musquées attrapées n'ont pas été marquées, de sorte qu'un grand nombre de captures étaient sans doute des recaptures.

La rivière des Outaouais et les cours d'eau qui y sont associés ont fait l'objet de nombreux relevés depuis la parution en 2002 du dernier rapport du COSEPAC sur la tortue musquée. En 2005, un relevé préliminaire (verveux et recherche active) des tortues musquées a été réalisé en 18 jours dans le secteur Knox Landing de Bristol, et 17 tortues musquées ont été capturées; le nombre de prises par jour-piège était de 0,06 dans le cas de la recherche active et de 0,27 dans le cas des verveux (Belleau, 2010). En 2006, 109 tortues musquées ont été capturées lors d'une étude de marquage-recapture de 4 mois réalisée dans la même région (Belleau, 2008). En 2007, dans la baie à Wickens, à 15 km en amont du site de Bristol, 6 individus de l'espèce ont été dénombrés dans le cadre de 12 journées de recherche active (326 heures-personnes; Desrosiers et Giguère, 2008). En 2010, un relevé multiespèces a été réalisé le long de la rivière des Outaouais, depuis Portage-du-Fort jusqu'à Norway Bay (Knox Landing); la population du secteur de Knox Landing (Bristol), déjà connue, a été observée, et une seule autre tortue musquée a été trouvée, sur le rivage de l'île Reid, au Québec (Toussaint, comm. pers., 2011). En 2011, 23 tortues musquées ont été trouvées dans le cadre d'un relevé ciblé (41 heures de recherche active et 291 jours-pièges) réalisé le long d'une portion de 18 km de la rivière des Outaouais, principalement entre la baie Indian et la baie Norway (Toussaint et Caron, 2012). La tortue musquée a été observée dans la baie à Wickens, la baie Heath, le ruisseau Birch, l'île Boom, la baie Armstrong, la baie de l'île Armstrong et la baie John

(Toussaint et Caron, 2012). En 2009 et 2010, un relevé d'une journée a été réalisé aux rapides Deschênes, le long de la rivière des Outaouais, à Aylmer, au Québec, mais aucune tortue musquée n'a été observée (Dubois, comm. pers., 2011). En 2007, aucune tortue musquée n'a été trouvée lors d'un relevé des tortues réparti sur 5 jours (7, 13 et 27 juillet et 10 et 20 août) mené dans la réserve de chasse de la Couronne de la baie Shirleys, située près d'Ottawa, en Ontario (Seburn, 2008), à en environ 7,5 km au sud-ouest des rapides Deschêne; la baie Shirleys et les rapides Deschênes sont reliés par le lac Deschênes. En 2007, un relevé des tortues musquées a été réalisé dans la Base des Forces canadiennes Petawawa; des verveux ont été installés dans 18 sites durant 20 jours, et 4 tortues musquées ont été capturées (Richard, 2011).

En 2005, aucune tortue musquée n'a été observée dans le cadre d'un relevé des tortues (110 heures de recherche active et 29 nuits-pièges) réalisé dans la réserve nationale de faune du lac Saint-François et la réserve d'Akwesasne (Giguère, 2006).

En 2010, un relevé des tortues a été réalisé dans la rivière Raisin, dans 5 transects (recherche active et 11 verveux), et 22 tortues musquées ont été capturées (Jacobs, comm. pers., 2011).

Dans l'*Ontario Herpetofaunal Atlas*, on trouve seulement trois mentions de la tortue musquée dans le réseau hydrographique de la rivière Thames, qui datent toutes d'avant 1984 (Oldham et Weller, 2000). La rivière Thames, située dans le sud de l'Ontario, se trouve dans une région où l'aménagement urbain et rural est très important (Cudmore *et al.*, 2004). Cette région compte beaucoup d'habitants, et le bassin de la rivière fait l'objet d'une utilisation intensive pour l'élevage du bétail et la culture. Selon le *Thames River Watershed Summary Report*, la tortue musquée est peut-être disparue de la région (Thames River Ecosystem Recovery Team, 2010).

Sur la côte est de la baie Georgienne, plusieurs sites ont fait l'objet de relevés au cours des dernières années. De 1991 à 1997, une étude de marquage-recapture à long terme a été réalisée autour de l'île Loon, située dans la baie Georgienne; 931 captures ont été réalisées (mai à août), pour un total de 575 tortues (Edmonds, 1998). En 2008 et 2009, une recherche active a permis la capture de 327 tortues musquées dans le parc provincial Massasauga, situé en bordure de la baie Georgienne (Laverty, 2010). Dans le cadre de la recherche minutée (5 313 heures-personnes), les captures par unité d'effort ont été de 0,028 tortue par heure de recherche active.

En 2008 et 2009, des relevés des tortues musquées ont été réalisés dans la région de Port Franks et le long du chenal Old Ausable, sur la côte sud-est du lac Huron (Davy, comm. pers., 2011). Trois individus ont été observés dans le chenal Old Ausable, et 40, dans la région de Port Franks (Davy, comm. pers., 2011). De plus, des relevés visuels d'une journée (6 à 30 heures-personnes par relevé) ont été réalisés chaque année, de 1997 à 2011, dans la région de Port Franks (Gillingwater, 2005); dans le cadre de chaque relevé, 1 à 12 tortues musquées ont été observées, toutes dans 3 plans d'eau relativement petits (Gillingwater, données inédites). Au cours d'un relevé des tortues s'exposant au soleil réalisé à l'ancien camp Ipperwash, 3 tortues

musquées ont été observées en 2010, et une quatrième tortue a été observée en 2011 (Dean Nernberg, comm. pers., 2012). Toutefois, aucune tortue n'a été trouvée lors de relevés menés dans les milieux humides adjacents; il est à signaler que les milieux humides de qualité sont rares au-delà des régions du parc provincial The Pinery, de Port Franks et d'Ipperwash (Gillingwater, données inédites). En outre, le roseau commun (*Phragmites australis* subsp. *australis*) entraîne une modification rapide des conditions des rivages autour de nombreux plans d'eau situés à proximité des Grands Lacs, notamment dans certains sites de la région de Port Franks (Gillingwater, données inédites).

Seulement quelques tortues musquées ont été signalées dans la région de la pointe Long et dans le parc provincial Rondeau, le long de la rive nord du lac Érié. La tortue musquée a été signalée pour la première fois en 1978 dans le parc provincial Long Point, et en 1976 dans la baie Rondeau. Des relevés ciblés ont été réalisés de 1996 à 1999 et de 2003 à 2004 dans les marais lacustres et les étangs intérieurs situés à l'extrémité de la pointe Long (notamment dans la réserve nationale de faune de Long Point, les terrains du ministère des Richesses naturelles de l'Ontario et les terrains du ministère des Transports); un seul spécimen, mort, a été trouvé le long de la rive nord de la pointe en 2003, malgré les centaines d'heures consacrées aux relevés (Gillingwater et Piraino, 2004; Gillingwater et Piraino, 2005). Des relevés des tortues ont été réalisés dans la réserve nationale de faune du ruisseau Big Creek (2003 à 2012), le marais Crown (2009) et le rivage de la baie Long Point, le long du pont-jetée de Long Point (2003 à 2011), et aucune tortue musquée n'a été observée (Gillingwater, données inédites). Aucune tortue musquée n'a été observée dans le cadre des relevés sporadiques réalisés de 1996 à 1999 et des relevés ciblés menés en 2000 et 2001 dans le parc provincial Rondeau (baie Rondeau et milieux humides adjacents), malgré les centaines d'heures-personnes consacrées aux recherches (Gillingwater et Brooks, 2001). On ne compte qu'une seule mention récente (2003) de la tortue musquée dans la région de la baie Rondeau; une carapace brisée a été trouvée dans l'aire de conservation de McGeachy Pond. Des relevés des sites de nidification, des relevés à gué ou avec tuba et des relevés de nuit avec projecteur ont été effectués à l'extrémité de la pointe Long et dans le parc provincial Rondeau, tandis que des relevés à gué et sur le rivage ont été effectués dans la réserve nationale de faune du ruisseau Big Creek et sur le long de la baie Long Point.

La tortue musquée a été observée pour la première fois dans le parc national de la Pointe-Pelée en 1913, par C.L. Patch, dans le cadre d'un relevé des reptiles et des amphibiens d'une durée de 3 mois (Patch, 1919). Depuis, plusieurs autres relevés de ce type ont été réalisés dans le parc national de la Pointe Pelée, notamment des relevés visuels sommaires (Logier, 1925; Harris et Stirret, 1951; Bouckhout ,1967; Cook, 1967; Cook, 1974; Dutcher, 1967; Roy, 1967; Wyett, 1967; Ross, 1971; Kraus, 1991) et des études de marquage-recapture (Bevan, 1972; Rivard et Smith, 1973; Browne, 2003). Dans le cadre du plus récent relevé des tortues réalisé dans le parc (2001 et 2002), 24 tortues musquées ont été trouvées (Browne, 2003). Aucun individu de l'espèce n'a été observé en 2001 dans le marais Hillman, situé à proximité (Browne, 2003).

HABITAT

Besoins en matière d'habitat

La tortue musquée est principalement aquatique et se rencontre généralement dans les zones littorales et les plans d'eau peu profonds (Ford et Moll, 2004), comme les rivières, les lacs, les baies, les ruisseaux, les étangs, les canaux et les marécages, où le courant est faible et le fond est mou (Street, 1914; Cahn, 1937; Finneran, 1948; Lindsay, 1965; Petokas et Gawlik, 1982; Cook, 1984; Ernst, 1986; Chabot et St-Hilaire, 1991; Conant et Collins, 1998; Edmonds, 1998; Belleau, 2008). Toutefois, l'espèce a aussi été observée dans des ruisseaux à fond de gravier (Mahmoud, 1969; Ernst et Lovich, 2009). Au Canada, la tortue musquée a été signalée dans des lacs, des ruisseaux, des marais, des étangs et des rivières (Lindsay, 1965; Brunton, 1981; Chabot et Saint-Hilaire, 1991; Edmonds et Brooks, 1996; Browne, 2003; Carrière et Blouin-Demers, 2007; Belleau, 2008; Millar, 2008; CIPN, données inédites, etc.).

La tortue musquée est une espèce spécialiste en matière d'habitat et préfère les eaux peu profondes (< 2 m) où la végétation flottante et submergée est abondante (Mahmoud, 1969; Chabot et St-Hilaire, 1991; Edmonds, 1998; Carrière, 2007; Belleau, 2008; Laverty, 2010; Picard *et al.*, 2011). Les conditions thermiques de ces milieux conviennent davantage à la tortue musquée que celles des autres milieux disponibles dans leur aire de répartition canadienne, où les conditions sont fraîches. En effet, dans ces milieux, les tortues réussissent sans doute à atteindre une température corporelle optimale durant la saison d'activité (Picard *et al.*, 2011), sans avoir à sortir de l'eau pour se chauffer au soleil. La végétation submergée constitue un important milieu d'alimentation pour la tortue musquée (Belleau, 2008; Picard *et al.*, 2011). L'espèce recherche et utilise fortement les huttes de castors (*Castor canadensis*) occupées et les troncs submergés (Kiviat, 1978; Belleau, 2008; Ernst et Lovich, 2009). Selon les observations, le sexe des individus n'a aucune incidence sur la sélection de l'habitat (Belleau, 2008). Dans le parc national de la Pointe-Pelée, la tortue musquée était le plus abondante dans les sites se trouvant à proximité d'un grand plan d'eau (le lac Érié), où il y avait peu de visiteurs et où le fond était boueux ou sableux (Browne, 2003; Gillingwater, comm. pers., 2012). La tortue musquée ne tolère pas les eaux saumâtres (Dunson, 1986). Enfin, les individus de l'espèce sont généralement observés à proximité du rivage (distance moyenne = 5 ± 0,3 m; Carrière, 2007), dans les eaux peu profondes (< 2 m; Edmonds, 1998). Ils ne s'aventurent généralement pas sur terre, sauf pour aller nicher ou pour se rendre dans des milieux humides adjacents (Ernst et Lovich, 2009; Edmonds, 1998).

À Parry Sound, en Ontario, une population de tortues musquées vit en association avec divers végétaux, notamment des graminées (Poacées), des cypéracées (Cypéracées), des joncs (Joncacées), des quenouilles (*Typha* spp.), un éricaulon (*Eriocaulon* sp.), une brasénie (*Brasenia* sp.), une cornifle (*Ceratophyllum* sp.), une élodée (*Elodea* sp.), le grand nénuphar jaune (*Nuphar variegatum*), le nymphéa odorant (*Nymphaea odorata*), la pontédérie cordée (*Pontederia cordata*), un potamot (*Potamogeton* sp.), une sagittaire (*Sagittaria* sp.), une utriculaire (*Utricularia* sp.) et une

vallisnérie (*Vallisneria* sp.; Edmonds, 1998). Dans le parc national des Îles-du-Saint-Laurent, en Ontario, la tortue musquée a été observée en association avec le grand nénuphar jaune, le nymphéa odorant, des lenticules (Lemnacées), des quenouilles et d'autres macrophytes, qui forment une couverture à la surface de l'eau (Picard *et al.*, 2011). Au Québec, la tortue musquée vit en association avec l'élodée du Canada (*Elodea canadensis*), l'hydrocharide grenouillette (*Hydrocharis morsus-ranae*), la sagittaire à larges feuilles (*Sagittaria latifolia*), le nymphéa odorant et le potamot émergé (*Potamogeton epihydrus*; Chabot et Saint-Hilaire, 1991).

L'habitat de nidification de l'espèce varie. Dans la plupart des cas, le nid est un trou peu profond (maximum de 10 cm de profondeur) aménagé dans la matière végétale en décomposition, le bois pourri (sous une souche ou un arbre tombé), le sable, les amas de sciure, les huttes de rat musqué (*Ondatra zibethicus*) et de castor, ou encore sur le rivage, parmi les graminées clairsemées (Cagle, 1937; Cahn, 1937; Edgren, 1942; Kiviat, 1978; Ernst, 1986; Ernst et Lovich, 2009). Dans le Bouclier précambrien, la tortue musquée aménage aussi son nid sur des surfaces rocheuses exposées directement au soleil, dans des crevasses peu profondes remplies de gravier ou de terre, à proximité du rivage (Lindsay, 1965; Edmonds, 1998). Il se peut que les sites de nidification où les températures conviennent à l'incubation soient limités dans le centre et l'est de l'Ontario et le sud-ouest du Québec, zones situées à l'extrémité nord de l'aire de répartition de l'espèce; une exposition directe au soleil y est nécessaire pour que la température d'incubation minimale soit atteinte (Bobyn et Brooks, 1994). Ernst (1986) a noté que les sites de nidification se trouvent généralement à 3 à 11 m du rivage et que le nid est généralement aménagé la nuit. Cahn (1937) a observé que les œufs non recouverts n'éclosaient pas.

En général, la tortue musquée hiberne sous l'eau, enfouie sous environ 30 cm de boue (Ernst et Lovich, 2009). Elle hiberne parfois aussi dans des terriers, dans des huttes de castor ou de rat musqué et sous des souches ou des roches, à proximité de l'eau (Ernst et Lovich, 2009). À Mallorytown, en Ontario, un site d'hibernation a été trouvé à près de 3 m de profondeur sous l'eau (Carrière, 2007). La tortue musquée commence à s'enfouir lorsque la température de l'eau descend sous les 10 °C; parfois, les individus se rassemblent en grand nombre dans un site d'hibernation propice (par exemple 450 individus; Thomas et Trautman, 1937).

Tendances en matière d'habitat

Les milieux convenant à la tortue musquée semblent abondants dans le centre et l'est de l'Ontario, particulièrement dans la région du Bouclier canadien. Toutefois, l'urbanisation ne cesse de s'étendre en bordure des cours d'eau et dans les milieux humides de la province, surtout à proximité des lacs Ontario et Érié, où vivent quelques populations de tortues musquées. De 1971 à 2001, en Ontario, la superficie des milieux urbains a augmenté de près de 80 % (Pond, 2009). En outre, dans le sud de l'Ontario, 72,3 % de la superficie de milieux humides existant avant la colonisation (vers 1800) avaient été détruits à diverses fins en 2002 (Ducks Unlimited Canada, 2010).

Le taux le plus élevé de destruction des milieux humides existant avant la colonisation a été observé dans le sud-ouest de l'Ontario (comtés d'Essex, Kent, Lambton, Middlesex et Perth), dans certaines parties de l'est de l'Ontario (comtés de Prescott et Russell) et dans les secteurs du recensement de Brant, de Niagara et de Toronto. Dans ces régions, plus de 85 % des milieux humides ont été détruits (Ducks Unlimited Canada, 2010). Avant 1986, la tortue musquée avait été signalée dans 8 des 9 secteurs du recensement mentionnés ci-dessus; depuis, l'espèce n'a plus été revue dans 3 de ces 8 secteurs (Middlesex, Brant et Niagara), dans 2 des 4 localités historiques de Toronto (Don River et Silverthorn), dans 1 des 2 localités de la municipalité de Chatham-Kent (lac Sainte-Claire) et dans 1 des 2 localités historiques du secteur de Lambton (baie Johnston) (CIPN, données inédites; tableau 1, figure 4). L'absence d'observations fortuites ne suffit pas pour qu'on puisse conclure que ces populations sont disparues, et certains sites historiques n'ont pas fait l'objet de relevés au cours des dernières années. Toutefois, les milieux convenant à l'espèce dans les secteurs du recensement où elle était auparavant présente ont considérablement diminué. Dans les secteurs du recensement de Peel et de Toronto, plus de 50 % des milieux humides qui ont été détruits depuis la colonisation sont aujourd'hui remplacés par des infrastructures imperméables (routes, bâtiments, stationnements, etc.). La dernière mention de la tortue musquée dans le secteur du recensement de Peel date de 1969 (tableau 1).

En outre, les milieux humides qui n'ont pas été détruits sont dégradés par de nombreuses activités humaines. Parmi les formes de détérioration de l'habitat, on compte : la pollution de l'eau, l'érosion des berges, la destruction de la végétation riveraine, la fragmentation de l'habitat, le remblayage, la sédimentation, l'envasement, le prélèvement d'eau et la modification du régime hydrologique des milieux humides. Dans le Bouclier précambrien, l'aménagement des rives associé aux chalets et aux activités récréatives détruisent des milieux convenant à la tortue musquée dans des régions occupées par l'espèce. La détérioration de l'habitat peut avoir une portée particulièrement grande près des centres urbains et des zones récréatives (par exemple la rivière Thames; The Thames River Recovery Team 2010). En outre, les réseaux routiers se sont considérablement étendus au cours des cent dernières années. Dans le sud de l'Ontario, la longueur de routes principales est passée de 7 133 km en 1935 à 23 806 km en 1965, puis à 35 637 km en 1995 (Fenech *et al.*, 2000). Les routes entraînent une hausse de la mortalité routière, du ruissellement de produits toxiques, de la sédimentation et de la prédation, une modification du régime hydrologique, une progression des espèces exotiques envahissantes et une diminution des superficies d'habitat où règnent des conditions « d'intérieur » (Forman et Deblinger, 2000; Beaudry *et al.*, 2008).

La mesure dans laquelle les populations animales situées dans des fragments d'habitat sont isolées des autres populations situées à proximité varie grandement en fonction de la nature des terres qui les séparent et de la biologie de l'espèce. Selon l'UINC, un taxon est gravement fragmenté si plus de 50 % de sa zone d'occupation est constituée de blocs d'habitat trop petits pour supporter une population viable (facteur déterminé en fonction de l'estimation de la densité de la population et de l'écologie du

taxon) et séparés les uns des autres par de grandes distances (facteur déterminé en fonction de la capacité de dispersion du taxon; UICN, 2001). Pour évaluer le degré de fragmentation actuel de l'habitat de la tortue musquée dans son aire de répartition canadienne, on a utilisé l'indice de zone d'occupation (IZO; mentions récentes et anciennes) comme donnée normalisée, en remplacement de la zone d'occupation, et on a considéré que 10 km d'eau et 2 km de terre constituaient de grandes distances (en s'inspirant des critères de séparation proposés pour la tortue musquée par NatureServe, 2010). Malheureusement, on ne dispose actuellement d'aucun renseignement sur la superficie minimale d'habitat requise pour qu'une population soit viable. Ainsi, la fragmentation de l'habitat ci-après décrite a peut-être été surestimée, car il est possible que certains blocs d'IZO soient suffisamment grands pour supporter une population viable (plusieurs carrés adjacents peuvent former un seul bloc d'IZO). Toutefois, dans chaque bloc d'IZO, peu importe sa grandeur, il y a seulement une petite fraction des milieux qui conviennent à la tortue musquée. Pour évaluer la fragmentation, on a divisé le nombre de blocs d'IZO très éloignés les uns des autres par le nombre total de blocs d'IZO. Les distances séparant les blocs d'IZO ne correspondent sans doute pas aux distances réelles séparant les blocs d'habitat, ce qui est attribuable au manque de connaissances sur la répartition de l'espèce.

Dans l'ensemble, la population canadienne de tortue musquée n'est pas gravement fragmentée, car seulement 38 % des blocs d'IZO sont isolés. Toutefois, à l'échelle régionale, la fragmentation peut être considérée comme grave dans le sud-ouest de l'Ontario (69 %) et dans la région du Golden Horseshoe (75 %), car plus de 50 % des blocs d'IZO y sont séparés par de grandes distances, et le paysage y est fortement aménagé (milieux urbains et agricoles, autoroutes, etc.; UICN, 2001). En fait, l'habitat peut être considéré comme gravement fragmenté dans presque toute la région située au sud d'une ligne tracée entre le sud de la baie Georgienne et le comté de Prince Edward (figures 2 et 3). Dans le centre-nord de l'Ontario (région de Sudbury, rivière des Outaouais), très peu d'activités de recherche ciblées ont été réalisées malgré l'abondance de milieux convenant à l'espèce; ainsi, on ne peut pas tirer de conclusions probantes pour cette région quant à la fragmentation de l'habitat, malgré que tous les blocs d'IZO y soient séparés par de grandes distances. Dans l'est et le centre de l'Ontario, la fragmentation de l'habitat n'est pas grave, bien que visible, car seulement 31 % et 28 % des blocs d'IZO y sont respectivement isolés.

Dans le cas des provinces fauniques des amphibiens et des reptiles terrestres du COSEPAC, on constate que les populations de tortues musquées sont gravement fragmentées (> 50 % des blocs d'IZO continus sont séparés par de grandes distances) dans toute la province carolinienne et dans la moitié sud de la province des Grands Lacs et du Saint-Laurent (figure 2). Dans le cas des populations fragmentées, la dispersion est essentielle à la survie (Opdam, 1990). La faible capacité des tortues à se déplacer sur terre a un certain nombre de conséquences graves : les tortues peuvent difficilement aller accroître les effectifs des populations en déclin, recoloniser les milieux d'où elles sont disparues et coloniser les milieux inoccupés qui leur conviennent (Opdam, 1990).

BIOLOGIE

De nombreux chercheurs ont étudié la biologie de la tortue musquée, partout dans son aire de répartition. Ernst et Lovich (2009) ont passé en revue les publications scientifiques concernant la tortue musquée; les articles et ouvrages portant sur les populations canadiennes de tortue musquée se sont multipliés depuis la parution du dernier rapport de situation sur l'espèce (Edmonds, 2002). En outre, plusieurs études sur les populations canadiennes de tortue musquée ont été réalisées (Edmonds, 1998; Browne, 2003; Carrière, 2007; Carrière et Blouin-Demers, 2007; Belleau, 2008; Millar, 2008; Laverty, 2010; Picard *et al.*, 2011; Larocque *et al.*, 2012a; Larocque *et al.*, 2012b), et d'autres sont actuellement en cours (Quesnelle, comm. pers., 2011; Bennett, comm. pers., 2011). La majorité des renseignements sur la biologie de la tortue musquée ici présentés proviennent de ces sources.

Cycle vital et reproduction

À maturité, les mâles sont plus petits que les femelles (Tinkle, 1961; Mahmoud, 1967; McPherson et Marion, 1981a; McPherson et Marion, 1981b; Mitchell, 1988). Les tortues musquées vivant au sud parviennent plus rapidement à maturité que celles qui vivent au nord. En Ontario, la longueur moyenne de la carapace à maturité est de 63,6 mm (5 à 6 ans) chez les mâles et de 80,7 mm (8 à 9 ans) chez les femelles (Edmonds, 1998). Au Michigan, il a été signalé que la longueur moyenne de la carapace à maturité est de 60 à 70 mm (3 à 4 ans) chez les mâles et de 80 mm (3 à 7 ou 9 à 11 ans) chez les femelles (Risley, 1933; Tinkle, 1961).

Dans les populations nordiques, la spermatogenèse dure de septembre à mai, et l'accouplement a lieu à l'automne ou au printemps (Risley, 1938). Les concentrations plasmatiques de testostérone et d'hormone folliculostimulante (FSH) sont à leur maximum d'août à octobre; on croit que ces hormones jouent un rôle important dans l'apparition du comportement d'accouplement en automne (McPherson *et al.*, 1982; Mendonça et Licht, 1986). La diminution de la durée du jour constitue le principal déclencheur environnemental de l'activité sexuelle chez les mâles; toutefois, la température du milieu joue aussi un rôle à cet égard (Mendonça, 1987a). En général, les jours longs et les températures basses inhibent l'accouplement (Mendonça, 1987a).

Au Michigan, le cycle de reproduction des femelles commence au milieu ou à la fin juin, après la libération de tous les ovules de l'année (Edgren, 1960; McPherson et Marion, 1981a; McPherson *et al.*, 1982; Mitchell, 1985; Mitchell, 1988). La vitellogenèse débute à la fin juillet, provoque l'élargissement du follicule et se poursuit jusqu'en décembre (McPherson *et al.*, 1982; Mitchell, 1985). Les ovules cessent de croître durant l'hibernation (McPherson *et al.*, 1982; Mitchell, 1985). Au printemps, du vitellus additionnel peut être produit, et l'ovule atteint sa taille maximale juste avant l'ovulation, qui débute en avril ou en mai (McPherson et Marion, 1981a). Des concentrations d'œstrogène élevées sont associées aux périodes de vitellogenèse, durant l'automne, le printemps et le début de l'été (McPherson *et al.*, 1982). La température semble être le principal déclencheur environnemental de la croissance du follicule chez la tortue

musquée, tandis que la photopériode ne semble pas avoir d'effet significatif à cet égard (Mendonça, 1987b). Le développement du follicule s'arrête avec la hausse des températures, en été, puis reprend avec leur baisse, en automne (Mendonça, 1987b).

Chez la tortue musquée, les pics de reproduction sont atteints au printemps (avril et mai) et à l'automne (septembre et octobre), au moment où les individus se rassemblent dans les sites d'hibernation (Risley, 1933; McPherson et Marion, 1981b; Ernst, 1986; Mendonça, 1987b). Au Québec, l'accouplement a été observé uniquement en automne, en septembre (Saumure, 2009). La parade nuptiale et l'accouplement de l'espèce ont été décrits en détail (Mahmoud, 1967), mais son mode d'accouplement (polygyne, aléatoire, etc.) demeure inconnu. Les femelles peuvent stocker pendant tout l'hiver du sperme viable provenant d'un partenaire de l'automne (Gist et Jones, 1989; Gist et Congdon, 1998), et on a déjà signalé le cas d'une femelle ayant copulé avec deux mâles au cours de la même saison de reproduction (Ernst, 1986). Ainsi, il pourrait y avoir des couvées à paternité multiple.

Les œufs sont elliptiques, mesurent 18,2 à 31,0 mm de longueur et 12,3 à 18,2 mm de largeur et pèsent 1,5 à 4,6 g (Ernst et Lovich, 2009). La coquille, épaisse mais fragile, est blanche et semble légèrement lustrée lorsque sèche. La grosseur des œufs semble diminuer avec l'augmentation de la latitude. La fréquence de ponte varie aussi selon la latitude : au sud, les femelles pondent de 2 à 4 couvées par année, tandis qu'au nord, elles pondent au maximum une fois par année (Risley, 1933; Tinkle, 1961; Gibbons, 1970; McPherson et Marion, 1983; Edmonds, 1998). La taille des couvées varie en fonction de la grosseur de la mère (Gibbons, 1970; Mitchell, 1985; Ernst, 1986) et peut aller de 2 à 13 œufs (Tucker et Lamer, 2005). Généralement, une couvée comporte 3 à 7 œufs (Tinkle, 1961; Graham et Forsberg, 1986; Ewert, 2005; Tucker et Lamer, 2005). Au Canada, la ponte de la tortue musquée a été observée le plus tôt le 6 juin, et le plus tard le 23 juillet (Lindsay, 1965; Edmonds, 1998). L'incubation dure 65 à 86 jours, et les œufs éclosent en août et en septembre (Ernst et Lovich, 2009).

Souvent, plusieurs femelles aménagent leur nid au même endroit (Cagle, 1937; Edgren, 1942). La tortue musquée femelle peut rester fidèle au même site de nidification année après année. Dans la région de la baie Georgienne, 7 des 10 femelles suivies par télémétrie dans la baie Twelve Mile ont nidifié le long du rivage d'une même anse de 2,5 hectares (Edmonds, 1998). Deux des 3 femelles gestantes suivies durant 2 années consécutives ont aménagé leur nid dans la même anse les 2 années (Edmonds et Brooks, données inédites). Dans la région de Port Franks, en 2011, 13 femelles vivant dans un étang ont utilisé le même site de ponte de 6 m sur 4 m. En outre, dans un plan d'eau adjacent, de nombreuses femelles ont pondu dans une même hutte de castor durant plusieurs années (2007 à 2010; Gillingwater, données inédites).

Les données sont insuffisantes pour qu'on puisse estimer le succès de la nidification, la survie des nouveau-nés ou les taux de recrutement dans les populations de tortues musquées de l'Ontario et du Québec. Dans le cadre d'une étude menée en Pennsylvanie, on a observé que seulement 16 des 104 œufs pondus (15,4 %) ont éclos (Ernst, 1986). Le taux de recrutement a été évalué à 0,5 tortue par nid (Ernst, 1986). Le cycle vital des tortues d'eau douce est tel que le recrutement et la survie des tout jeunes individus sont habituellement faibles (Iverson, 1991b; Congdon *et al.*, 1993). Dans les populations du sud, on a observé que les jeunes peuvent passer l'hiver dans leur nid après l'éclosion (Gibbons et Nelson, 1978). Toutefois, dans les populations du nord, les nouveau-nés ayant passé l'hiver dans leur nid n'ont pas survécu (Risley, 1933).

Chez la tortue musquée, le sexe des individus dépend de la température d'incubation dans le nid. Les œufs incubés à une température égale ou supérieure à 28 °C donnent presque exclusivement des femelles, tandis que ceux incubés entre 25 et 28 °C donnent des mâles et des femelles, et ceux incubés à des températures inférieures à 25 °C donnent des mâles dans une proportion de jusqu'à 80 % (Vogt *et al.*, 1982; Clark *et al.*, 1986; Ewert *et al.*, 2004). Selon Ewert (1971), le développement des embryons s'accélère avec l'augmentation de la latitude, indépendamment de la température d'incubation. Plus le développement est rapide, moins les individus passent de temps dans le nid, ce qui est essentiel dans les populations nordiques, vu la courte saison d'activité.

Physiologie, comportement et adaptabilité

Au Canada, la tortue musquée est active d'avril au début octobre (Edmonds, 1998; Belleau, 2008; Millar, 2008; Picard *et al.*, 2011). Ce cycle annuel d'environ 180 jours est similaire au cycle des populations de tortue musquée de Pennsylvanie (Ernst, 1986; Hulse *et al.*, 2001), du Michigan (Risley 1933) et d'Ohio (Conant ,1951). Les individus sont actifs durant le jour et sont souvent observés en train de prendre des bains de soleil ou de ramper sur le fond des plans d'eau, mais l'espèce est avant tout crépusculaire (Edmonds, 1998; Smith et Iverson, 2004; Carrière, 2007). En Oklahoma et en Pennsylvanie, les périodes d'activité de pointe sont de 4 h à 11 h et de 17 h à 21 h en été (avril à septembre). Toutefois, de septembre à avril, l'espèce est le plus active de 10 h à 16 h (Mahmoud, 1969; Ernst, 1986).

Comme la plupart des autres tortues d'eau douce, la tortue musquée peut passer de longues périodes en apnée sous l'eau; pour ce faire, elle ralentit son métabolisme et prélève de l'oxygène directement dans l'eau. En effet, la tortue musquée est une espèce à respiration bimodale (échanges gazeux avec l'air et l'eau). En laboratoire, des individus ont prélevé de l'eau 26 % de l'oxygène dont ils avaient besoin durant la plongée (Stone *et al.*, 1992a). En outre, 90 % des plongées ont duré moins de 20 minutes, et seulement 3 % des plongées ont duré plus de 50 minutes (Stone *et al.*, 1992b).

La tortue musquée a une meilleure tolérance à l'anoxie que la tortue peinte (*Chrysemys picta*) et la tortue serpentine (*Chelydra serpentina*; Ultsch et Cochran, 1994; Jackson *et al.*, 2007). Les tortues musquées qui hibernent en conditions normoxiques (concentrations d'oxygène normales) peuvent survivre sous l'eau à 3 °C durant au moins 150 jours (Ultsch et Cochran, 1994), tandis que les tortues qui hibernent en conditions anoxiques à 3 °C peuvent survivre seulement 21 jours (Ultsch et Cochran, 1994). Cette incapacité à hiberner en conditions hypoxiques et anoxiques limite les milieux où la tortue musquée peut passer l'hiver au Canada. Comme la plupart des autres espèces de tortues d'eau douce intolérantes à l'anoxie présentes au Canada, la tortue musquée vit dans les milieux qui conviennent à son hibernation (lacs, rivières, etc.) ou vit en milieu eutrophe durant l'été et migre vers des sites d'hibernation qui demeurent normoxiques durant l'hiver (par exemple, cours d'eau à fond de gravier où il y a peu de végétaux), si de tels sites se trouvent à une distance pouvant être parcourue par l'espèce (Ultsch, 2006; Carrière, 2007; Belleau, 2008)

La tortue musquée est ectotherme et, de ce fait, tire sa chaleur de son environnement. Bien qu'ils possèdent certains mécanismes physiologiques leur permettant de réguler leur température corporelle (Weathers et White, 1971; Lucey, 1974; Seebacher et Franklin, 2005), la plupart des ectothermes doivent adopter des comportements de thermorégulation pour arriver à maintenir leur température corporelle dans la plage de températures optimales (Cowles et Bogert, 1944; Huey et Kingsolver, 1989). Pour s'exposer au soleil, il est rare que la tortue musquée émerge de l'eau; elle demeure plutôt sous l'eau, près de la surface, sous une couverture de nénuphars, d'autres végétaux flottants et de débris (Edmonds, 1998; Carrière, 2007; Carrière et Blouin-Demers, 2007; Millar, 2008; Picard et al., 2011). Dans le cadre d'une étude menée en Ontario par Picard et al., (2011), les tortues musquées ont choisi les milieux qui leur permettaient de maintenir leur température corporelle à l'intérieur de la plage optimale dans 41 % des cas, lorsque les conditions rendaient possible le maintien d'une telle température. L'espèce peut être active quand sa température corporelle se situe entre 10 et 34 °C, et sa température optimale sur le terrain est de 24 °C (Mahmoud, 1969). Le maximum thermique critique se situe entre 39,5 °C et 41,9 °C (Hutchinson et al., 1966; Mahmoud, 1969). Hors de l'eau, la tortue musquée se déshydrate rapidement et présente assez rapidement des signes de détresse (Ernst, 1968).

Déplacements et dispersion

Au Canada, la tortue musquée sort d'hibernation entre le début et la fin avril, et elle a été observée en activité jusqu'au début octobre (Edmonds, 1998; Belleau, 2008; Millar, 2008; Picard *et al.*, 2011). Dans le parc national des Îles-du-Saint-Laurent, en Ontario, Carrière (2007) a observé que l'espèce se déplaçait sur de longues distances seulement la nuit. Il est probable que les déplacements se font le long de corridors aquatiques. On estime que les populations sont isolées les unes des autres si elles sont séparées par plus de 10 km de milieu riverain, 5 km de milieu aquatique (lacs, marais, étangs, etc.) ou 1 km de terre (NatureServe, 2010). En outre, les déplacements sont limités entre les fragments d'habitat séparés par des routes, des terrains accidentés, des plans d'eau salée ou des milieux non propices à l'espèce (NatureServe, 2010). Les écluses et les barrages peuvent limiter les déplacements en milieu aquatique (Bennett *et al.*, 2010).

On a observé que la tortue musquée retourne souvent à son lieu de capture (Williams, 1952; Ernst, 1986; Mitchell, 1988; Holinka *et al.*, 2003). En outre, selon des études radiotélémétriques canadiennes, les déplacements de l'espèce sont limités (moyenne quotidienne : 25 à 131 m; minimum quotidien : 0,1 m; maximum quotidien : 1 000 m; Edmonds, 1998; Carrière, 2007; Belleau, 2008; Laverty, 2010; tableau 2). Toutefois, l'étendue des domaines vitaux varie considérablement à l'intérieur d'un même site et d'un site à l'autre au Canada (superficie moyenne : 6,2 à 155,4 ha; minimum : 0,08 ha; maximum : 430 ha). En outre, on a estimé que les domaines vitaux des individus des populations canadiennes sont considérablement plus étendus que ceux des individus des populations plus méridionales (Mahmoud, 1969; Ernst, 1986; tableau 2). La fragmentation de l'habitat (Edmonds, 1998; Belleau, 2008), la faible productivité de l'habitat (Harestad et Bunnell, 1979) et la sélection de milieux différents pour l'hibernation et la période d'activité (Ultsch, 2006) pourraient expliquer que les domaines vitaux soient plus vastes à des latitudes nordiques. Par exemple, dans la baie Georgienne, les domaines vitaux exceptionnellement vastes décrits par Edmonds (1998) résultent du fait que les milieux convenant à l'espèce ne sont pas continus (zones d'eau peu profonde autour des îles, séparées par de vastes superficies d'eau profonde).

Tableau 2. Estimations de la distance parcourue quotidiennement et du domaine vital de la tortue musquée, dans les populations canadiennes.

Site	Sexe	Distance moyenne parcourue quotidiennement (m/jour)	Distances min. et max. parcourues quotidiennement (m/jour)	Superficie moyenne du domaine vital (ha)	Superficies min. et max. du domaine vital (ha)	Les superficies de terre ont-elles été incluses dans le domaine vital?	Source
Parc provincial Massasauga, baie Georgienne (Ontario)	M+F	78,5 ± 6,7	25 - 120	34,6 ± 4,4	11 - 183	Non	Laverty, 2010
Île Grenadier, fleuve Saint-Laurent (Ontario)	M+F	25,6 ± 1,98		6,2 ± 4,2	0,08 - 35,1	Non	Carrière, 2007
	M+F			6,6 ± 1,1	0,6 - 22,1	Non	Picard, 2008
Rivière Otonabee (Ontario)	M+F			120,6 ± 103,0	7,6 - 429,5	Oui	Bennett, comm. pers., 2011
Île Loon, baie Georgienne (Ontario)	M+F				10,6 - 430,0		
	M			155,4 ± 34,4		Oui	Edmonds, 1998
	F			48,9 ± 16,2			
Bristol, rivière des Outaouais, Québec	M+F		0,1 - 1 000	23,9			
	M	38,0 ± 5,6		25,4 ± 6,7		Non	Belleau, 2008
	F	36,6 ± 8,9		20,9 ± 5,2			

Croissance et longévité

La carapace de la tortue musquée s'allonge et s'aplatit au fil de la croissance. La croissance de l'espèce est logarithmique et, en Ontario, devient asymptotique à environ 25 ans (Edmonds, 1998). Dans l'ensemble de l'aire de répartition nord-américaine de l'espèce, le taux de croissance des jeunes individus est supérieur à celui des individus âgés, et les taux de croissance sont plus bas en haute latitude qu'en basse latitude (Risley, 1933; Mahmoud, 1969; Ernst, 1986; Edmonds, 1998). Dans les populations de l'Ontario, les taux de croissance ne différaient pas considérablement d'un sexe à l'autre (Edmonds, 1998). Les mâles et les femelles atteignent respectivement la maturité à 58 et à 74 % de leur taille maximale (Edmonds, 1998). La longueur maximale de la carapace augmente avec avec l'augmentation de la latitude et la diminution des températures (Ashton et Feldman, 2003).

Dans les populations sauvages, la longévité est de 20 à 30 ans (Ernst et Lovich, 2009). Selon Ernst (1986), deux individus de Pennsylvanie, un mâle et une femelle, avaient au moins respectivement 27 et 28 ans au moment de leur dernière capture. On peut croire que la longévité maximale, évaluée à 30 ans, a probablement été sous-estimée, vu le taux de survie annuel élevé signalé pour la population de la baie Georgienne (Edmonds, 1998). En captivité, un individu a vécu plus de 54 années (Snider et Bowler, 1992).

On sait peu de choses sur la mortalité selon le groupe d'âge chez la tortue musquée. Dans une population de Virginie, les taux annuels de survie dans tous les groupes d'âge, chez les mâles et les femelles, ont été estimés à 84 à 86 % (Mitchell, 1988). Selon Edmonds (1998), en 1997, dans les environs de l'île Loon, située dans la baie Georgienne, en Ontario, le taux annuel de survie des adultes (proportion de la population d'une année donnée qui est encore présente l'année suivante) était de 0,68 (intervalle de confiance à 95 % : 0,54 à 0,86) dans le cas des mâles et de 0,91 (intervalle de confiance à 95 % : 0,62 à 1,37) dans le cas des femelles. Le taux de survie est en apparence plus bas chez les mâles que chez les femelles, mais cette différence est attribuable au fait que les mâles se déplacent plus fréquemment d'une île à l'autre que les femelles, de sorte que les probabilités de recapture sont beaucoup moins élevées dans le cas des mâles. Dans la baie Norway, au Québec, le long de la rivière des Outaouais, Belleau (2008) a évalué que le taux de survie des adultes au cours de la saison d'activité (3 mois) variait entre 0,79 (intervalle de confiance à 95 % : 0,66 à 0,88) et 0,99 (intervalle de confiance à 95 % : 0,01 à 0,99). Toutefois, en raison des biais d'échantillonnage, des émigrations potentielles et de la période de récolte de données relativement courte (3 à 4 années) par rapport à la longévité de l'espèce, les résultats de cette étude doivent être interprétés avec prudence. Généralement, dans le cas des tortues d'eau douce, le taux de mortalité est élevé chez les œufs, les nouveau-nés et les tout jeunes individus et particulièrement faible chez les adultes et les juvéniles âgés (Brooks *et al.*, 1991; Iverson, 1991b; Congdon *et al.*, 1993; Congdon *et al.*, 1994).

La durée d'une génération est d'environ 14 à 20 années; pour arriver à ce résultat, on a utilisé la formule de l'UICN pour le calcul de la durée d'une génération (IUCN, 2010a) et les données suivantes : l'âge de la plus jeune femelle mature signalée au Canada (8 ans selon Edmonds, 1998) et le taux de mortalité annuel estimatif des adultes (16 % selon Mitchell, 1988). Selon des études canadiennes (Edmonds, 1998), le taux de mortalité annuel pourrait être bien inférieur à 16 % dans certaines populations.

Durée d'une génération.
= (1/taux de mortalité annuelle des adultes) + âge à la première reproduction
= (1/0,16) + 8
= 14,25 années (selon Mitchell, 1988)

Durée d'une génération = 1/0,09 + 9 = 20 années (selon Edmonds, 1998)

Équation 1. Calcul de la durée d'une génération, fondée sur les lignes directrices de l'UICN (IUCN, 2010a) et deux études sur la tortue musquée (Mitchell, 1988; Edmonds, 1998).

Relations interspécifiques

Dans l'ensemble de son aire de répartition, la tortue musquée utilise les huttes de castors et de rats musqués pour la nidification et l'hibernation (Kiviat, 1978; Ernst, 1986; Belleau, 2008; Ernst et Lovich, 2009).

Les algues épizoïques suivantes ont été observées sur la carapace et le plastron de la tortue musquée : Basicladia chelonum, B. crassa, Dermatophyton radians, Cladophora kuetzingiana, Derepyxis dispar, Entophysalis rivularis, Lyngbya sp., Oscillatoria splendida et Rhizoclonium hieroglyphicum (Wilson et Friddle, 1950; Edgren et al., 1953; Neill et Allen, 1954; Proctor, 1958; Dixon, 1960; Belusz et Reed, 1969; Mahmoud, 1969; Ernst, 1986). Les tortues sont les seuls hôtes naturels connus du Basicladia chelonum et du Basicladia crassa, algues d'eau douce, et on croit qu'il s'agit là d'une relation de commensalisme (Allee et al., 1949; Edgren et al., 1953). La proportion d'algues épizoïques est beaucoup plus élevée chez la tortue musquée que chez les autres espèces de tortue (Edgren et al., 1953; Belusz et Reed, 1969).

Les ectoparasites les plus couramment rencontrés chez les tortues d'eau douce sont les sangsues hématophages (*Placobdella* sp.; Sawyer, 1986; Watermolen, 1996; Light et Siddall, 1999). Celles-ci peuvent causer des infections bactériennes et fongiques ainsi que l'anémie (Frye, 1991; Mader, 1996) et constituer des vecteurs pour les hémoparasites, notamment ceux des genres *Haemogregarina* (Mann, 1962; Telford, 1984; Siddall et Desser, 2001) et *Trypanosoma* (Mann, 1962; Telford, 1984). La tortue musquée est une espèce benthique, de sorte qu'elle est davantage chargée d'ectoparasites que les autres tortues d'eau douce (Ernst, 1986; Ryan et Lambert, 2005; McCoy *et al.*, 2007). Le *Placobdella parasitica* et le *P. ornata*, ectoparasites, ont été observés chez la tortue musquée (Ernst, 1986; Ryan et Lambert, 2005; Readel *et al.*, 2008); en général, les sangsues du genre *Placobdella* commencent à attaquer les tortues au printemps, et le nombre d'individus présents sur les tortues augmente jusqu'au milieu de l'été (Ernst, 1971; MacCulloch, 1981; Readel *et al.*, 2008). À la fin de l'été et en automne, les sangsues quittent leur hôte pour se reproduire; parfois, elles retournent attaquer une tortue pour nourrir leur progéniture ou passer l'hiver attaché à celle-ci (Sawyer, 1986; Graham *et al.*, 1997).

En outre, la tortue musquée peut être parasitée par des protozoaires (*Myxidium chelonarum* et *Haemogregarina stepanowi*), des nématodes (*Spiroxys contortus*) et des trématodes (*Hapalorhynchus reelfooti*, *H. gracilis*, *Heronimus chelydrae*, *Pleorchis mollis*, *Polystomoidella oblongum*, *Telorchis medius*, *T. robustus* et *Vasotrema attenuatum*; Cahn, 1937; Byrd, 1939; Loftin, 1960; Oglesby, 1961; Ernst et Barbour, 1972; Ernst et Ernst, 1979; Platt et Snyder, 2007).

Alimentation

La tortue musquée est omnivore et se nourrit au fond des cours d'eau. Elle possède un système olfactif sophistiqué (Fadool *et al.*, 2001; Murphy *et al.*, 2001) et trouve sa nourriture en fouillant le substrat (boue meuble, sable et végétation en décomposition) avec sa tête. La tortue musquée a une force de morsure de 30,72 newtons (Herrel *et al.*, 2002), ce qui lui permet de manger les petits escargots et les bivalves. Elle divise les aliments de grande taille en petits morceaux, en les retenant avec sa mâchoire et en les déchirant avec les griffes de ses pattes antérieures (Harding, 1997).

Les individus ayant une longueur de moins de 5 cm (mesurée en ligne droite) se nourrissent principalement de petits insectes aquatiques, d'algues et de charogne. Les individus ayant une longueur de plus de 5 cm (mesurée en ligne droite) ont une alimentation très variée (Ernst et Lovich 2009). Parmi les proies connues, on compte les vers de terre (Lumbricidae), les sangsues (Hirudinea), les bivalves (*Anodonta* sp., *Corbicula fluminea*, *Ligumia subrostrata*, *Pisidium* sp.), les escargots (*Amnicola* sp., *Campeloma* sp., *Goniobasis* sp., *Helisoma antrosum*, *H. trivolis*, *Leptoxis subglobossa*, *Melanoides tuberculata*, *Oxytrema simplex*, *Physa pumila*, *P. sayi*, *Planorbella duryi*, *Pleurocera unciale*, *Pomacea paludosa*, *Viviparus georgianus*), les amphipodes (Amphipoda), les isopodes (Isopoda), les crabes, les écrevisses (*Orconectes virilis*), les araignées (Arachnida). En outre, elle consomme certains insectes, dont les fourmis (Formicidae), les abeilles (*Apis mellifera*), les guêpes, les coléoptères (Coleoptera), les chenilles (Lepidoptera), les trichoptères (Trichoptera, *Leptocella albida*), les grillons et criquets (*Gryllus pennsylvanicus*, *Melanoplus mexicanus*), les demoiselles et libellules (*Anax junius*, *Enallagma* sp., *Leucorrhinia* sp., *Perithemis* sp.), les larves de mouches et de moustiques (Diptera), les éphémères (*Caenis* sp., *Hexagenia* sp.) et les hémiptères (Hemiptera, Belostomatidae, *Pelocoris* sp., *Ranatra* sp.). Elle se nourrit aussi d'œufs et larves de poissons et de poissons adultes (*Ameiurus* sp., Catostomidae, *Lepomis gibbosus*, *L. macrochirus*, *Perca flavescens*, Poeciliidae), d'anoures (têtards et adultes; *Lithobates* sp.), d'algues filamenteuses (*Chara* sp., *Cladophora* sp., *Oedogonium* sp., *Spirogyra* sp.), de certaines plantes vasculaires (*Anacharis* sp., *Bidens* sp., *Ceratophyllum* sp., *Cornus* sp., *Eichhornia crassipes*, *Hydrilla* sp., *Ludwigia peploides*, *Najas* sp., *Nuphar luteum*, *Nymphaea* sp., *Potomogeton illinoensis*, *Ranunculus* sp., *Spirodela* sp., *Utricularia* sp., *Vallisneria americana*) et de charogne (Surface, 1908; Evermann et Clark, 1916; Lagler, 1943; Penn, 1950; Mahmoud, 1968; Berry, 1975; Bancroft *et al.*, 1983; Ernst, 1986; Mitchell, 1994; Palmer et Braswell, 1995; Schneider, 1998; Ford et Moll, 2004; Iverson et Meshaka, 2006; Ernst et Lovich, 2009).

La tortue musquée est un prédateur généraliste, et on croit que la disponibilité des proies constitue le principal facteur expliquant les variations régionales et saisonnières de l'alimentation (Lagler, 1943; Mahmoud, 1968; Berry, 1975; Bancroft *et al.*, 1983; Ford et Moll, 2004; Ernst et Lovich, 2009). Des différences ont été observées entre l'alimentation des mâles et celle des femelles. En effet, selon Bancroft *et al.* (1983), les mâles sont généralement plus dépendants des insectes aquatiques et moins dépendants des escargots que les femelles. La tortue musquée s'alimente seulement lorsque la température de l'eau se situe entre 13 et 35 °C (Mahmoud, 1969).

Prédation

De nombreux prédateurs consomment les œufs de la tortue musquée, notamment le raton laveur (*Procyon lotor*), la mouffette rayée (*Mephitis mephitis*), différentes espèces de hérons (Ardeidae), de corbeaux (*Corvus*) et de renards (*Urocyon cinereoargenteus*, *Vulpes vulpes*) ainsi que le pékan (*Martes pennanti*; Harding, 1997; Marchand *et al.*, 2002; Ernst et Lovich, 2009). Dans la région des Grands Lacs, le taux de mortalité au nid dépasse souvent 80 % (Harding, 1997). Bien que la prédation ne soit pas la seule cause de cette mortalité élevée, elle constitue un facteur limitatif dans de nombreux cas (Browne, 2003).

Les nouveau-nés et les juvéniles sont la proie d'un certain nombre d'animaux, notamment les poissons prédateurs (par exemple l'achigan (*Micropterus* sp.)), le ouaouaron (*Lithobates catesbeiana*), la couleuvre d'eau (*Nerodia sipedon*), la tortue serpentine et les hérons (Ardeidae). Les juvéniles et les adultes sont la proie de la buse à épaulettes (*Buteo lineatus*), du pygargue à tête blanche (*Haliaeetus leucocephalus*), du raton laveur et du pékan (*Martes pennanti*) (Lagler, 1943; Bendell, 1959; Punzo, 1975; Clark, 1982; Bancroft *et al.*, 1983; Ernst, 1986; Ernst *et al.*, 1997; Harding, 1997; Jordan et Arrington, 2001; Punzo et Alton, 2002; Ernst et Ernst, 2003; Ernst et Lovich, 2009). Selon des observations fortuites, des tortues musquées se sont noyées après être restées prises dans des bivalves du genre *Ligumia* (Plummer et Goy, 1997), mais il est peu probable que le *Ligumia nasuta* (espèce très petite et menacée) et le *L. recta* (espèce plus grosse et plus commune) constituent des menaces considérables au Canada.

Lorsqu'ils sont dérangés ou manipulés, la plupart des individus tentent de mordre ou de griffer (Ernst et Lovich, 2009); s'ils sont incapables d'atteindre leur cible, ils gardent la bouche ouverte en signe de menace ou rentrent la tête dans leur carapace. De plus, la tortue musquée possède sous les bords de la dossière quatre glandes (glandes de Rathke) qui lui permettent de produire un fluide brun jaunâtre malodorant (Logier, 1939; Ehrenfeld et Ehrenfeld, 1973; Eisner *et al.*, 1977). Tous les Kinosternidés possèdent des telles glandes. Deux acides *w*-phénylalcanoïques (les acides 5-phénylpentanoïque et 7-phénylalcanoïque) présents dans le fluide sécrété sont responsables de la mauvaise odeur qui a valu à l'espèce l'épithète « musquée ». Eisner *et al.* (1977) a avancé que les sécrétions ont un rôle de signal aposématique et serviraient à mettre en garde les prédateurs aquatiques contre le caractère indésirable de la tortue musquée. Selon Ernst et Lovich (2009), les sécrétions, qui sont très volatiles, seraient le plus efficaces contre les prédateurs aériens et terrestres que contre les prédateurs aquatiques. En outre, les sécrétions pourraient jouer un rôle dans la parade nuptiale et l'accouplement, en permettant aux individus de déterminer le sexe des partenaires potentiels (Mahmoud, 1967; Ehrenfeld et Ehrenfeld, 1973; Lewis *et al.*, 2007).

TAILLE ET TENDANCES DES POPULATIONS

Activités et méthodes d'échantillonnage

La méthode la plus couramment utilisée pour capturer la tortue musquée consiste chercher activement l'espèce le long du rivage de baies peu profondes présentant de la végétation. L'espèce est souvent décrite comme discrète, car elle est petite et sort rarement de l'eau pour prendre du soleil; toutefois, elle est facile à capturer lorsqu'on emploie les techniques éprouvées fondées sur son habitat et son comportement habituels. La tortue musquée vit en eau peu profonde (< 1 m) durant environ 95 % de la saison d'activité, et elle est visible (non enfouie) durant environ 65 % de cette période (Edmonds, 1998). Durant le jour, on peut trouver la tortue musquée en regardant sous les feuilles de nénuphar et en fouillant la végétation, milieux qu'elle utilise activement pour la thermorégulation (Edmonds, 1998; Carrière et Blouin-Demers, 2007; Millar, 2008; Laverty, 2010; Picard *et al.*, 2011). Durant le jour, on peut aussi la trouver en examinant les secteurs d'eau peu profonde à fond limoneux, les arbres tombés dans l'eau et les masses de racines submergées (Gillingwater, comm. pers., 2012). Même lorsqu'elles sont enfouies, les tortues peuvent être trouvées au moyen de la technique de Brooks, qui consiste à mettre des cuissardes et sonder les milieux peu profonds avec les pieds. À l'aube et au crépuscule, on peut parcourir les lacs et rivières en canot et utiliser un projecteur puissant (1 million de candélas ou plus) pour localiser les tortues présentes sur les fonds, qu'on capture ensuite au moyen d'une épuisette (Belleau, 2010). On peut également se servir de verveux appâtés pour attraper les tortues, mais il est recommandé d'utiliser des verveux à ailes; cette technique est généralement associée à de fortes prises accessoires de poissons (Browne, 2003; Belleau, 2010; Larocque *et al.*, 2012b). Pour connaître les relevés des tortues musquées effectués en Ontario et au Québec, veuillez consulter la section

RÉPARTITION – Activités de recherche du présent rapport. Des études à long terme de marquage-recapture ont permis d'évaluer l'effectif des cinq populations de tortue musquée suivantes : île Grenadier, dans le fleuve Saint-Laurent (Carrière, 2007; Carrière et Blouin-Demers, 2007; Millar, 2008; Picard *et al.*, 2011); rivage nord de la rivière des Outaouais (Belleau, 2008); parc national de la Pointe-Pelée (Browne, 2003); parc provincial Massasauga, dans la baie Georgienne (Laverty, 2010); île Loon, également dans la baie Georgienne (Edmonds, 1998).

Abondance

La population canadienne de tortue musquée semble être répartie entre divers sites dispersés dans le sud de l'Ontario (sud-ouest, centre et est), à la limite sud-est du nord-est de l'Ontario et dans le sud-ouest du Québec. La tortue musquée a été signalée dans 32 secteurs du recensement, de 1858 à 2011 (CIPN, données inédites; tableau 1).

Aux fins du présent rapport, les mentions de l'espèce ont été divisées en « populations », définies comme des groupes qui sont géographiquement ou autrement distincts au sein de l'espèce et ont peu d'échanges démographiques ou génétiques avec d'autres groupes (adapté de UICN, 2001; COSEPAC, 2010b). La tortue musquée est relativement petite et possède une capacité de dispersion limitée, particulièrement en milieu terrestre. Ainsi, on considère que les populations sont isolées les unes des autres si elles sont séparées par plus de 10 km de milieu riverain, 5 km de milieu aquatique (lacs, marais, étangs, etc.) ou 1 km de terre (NatureServe, 2010). Si on applique ces critères aux mentions de tortues musquées faites au Canada, on obtient 113 « populations ».

On ne dispose que de données limitées pour évaluer l'effectif total de la population canadienne de l'espèce. Ainsi, l'estimation présentée demeure grossière. Bien que l'effectif estimatif d'une des populations dépasse 1 400 individus matures (parc provincial Massasauga; Laverty, 2010), la plupart des autres populations semblent être beaucoup plus petites (84 à 295 individus; Browne, 2003; Carrière et Blouin-Demers, 2007; Belleau, 2008; Millar, 2008; tableau 3). On a estimé que l'effectif minimal de la population canadienne est de 9 500 individus; pour arriver à ce résultat, on a multiplié le plus petit effectif signalé (84 individus) par le nombre de « populations » connues au Canada (113 « populations »), puis arrondi le résultat à la centaine supérieure. L'effectif minimal ici présenté constitue une sous-estimation; en effet, dans l'aire de répartition canadienne de la tortue musquée, de vastes secteurs convenant à l'espèce n'ont pas fait l'objet de relevés adéquats, et les relevés ciblés ont souvent mené à la découverte de nouvelles populations. Ainsi, on peut raisonnablement supposer que le nombre total d'individus matures dépasse les 10 000.

Tableau 3. Effectif estimatif et rapport des sexes (mâle : femelle) des populations de tortues musquées (*Sternotherus odoratus*) de cinq sites au Canada.

Site	Année	Taille de la population	Intervalle de confiance à 95 %	Rapport des sexes (M:F)	Densité	Source
Île Grenadier, fleuve Saint-Laurent	2007	233	189, 314	2:1		Carrière et Blouin-Demers, 2007
	2008	241	207, 341	3:2		Millar, 2008
Île Loon, baie Georgienne	1997	264 (M) 117 (F)	185, 328 71, 186	1:3,6		Edmonds, 1998
Parc provincial Massasauga, baie Georgienne	2009	1 440	± 633	1:1 *(sites perturbés)* Prédominance mâle *(sites non perturbés)*	17,9 tortues/ha *(sites perturbés)* 6,5 tortues/ha *(sites non perturbés)*	Laverty, 2010
Baie Norway, rivière des Outaouais	2006	295	206, 467	1,7:1	4,1 tortues/ha	Belleau, 2008
Parc national de la Pointe-Pelée, pointe Pelée	2002	84	± 76,8	1:1		Browne, 2003

Fluctuations et tendances

Au Canada, depuis la parution du dernier rapport de situation du COSEPAC sur la tortue musquée, 36 nouvelles « populations » de l'espèce ont été découvertes (33 % de toutes les populations mentionnées), et 2 secteurs du recensement ont été ajoutés à la zone d'occurrence de l'espèce (tableau 1, figures 4 et 5). Toutefois, ces ajouts ne sont pas attribuables à une augmentation de l'effectif ou de l'aire de répartition de l'espèce. Il ne fait aucun doute que la tortue musquée était déjà présente dans ces secteurs, mais qu'elle n'y avait simplement pas encore été observée ou signalée. La tortue musquée n'a pas l'habitude de s'exposer au soleil en dehors de l'eau et est petite par rapport aux autres espèces de tortues, de sorte qu'elle n'est généralement observée que lorsqu'on la cherche délibérément (Bendell, 1959; Lamond, 1994). Depuis la parution du dernier rapport de situation sur l'espèce, plusieurs relevés ciblés ont été réalisés (voir la section **RÉPARTITION – Activités de recherche**), et des techniques de capture adaptées à la tortue musquée ont été mises au point (par exemple Belleau, 2010), ce qui explique la découverte d'un grand nombre de nouvelles « populations ».

En général, dans l'aire de répartition canadienne de l'espèce, le faible taux de recrutement et la courte durée de la saison d'activité semblent être d'importants facteurs limitant les populations (Edmonds et Brooks, 1996; Browne, 2003; Belleau, 2008). Malheureusement, la plupart des études de marquage-recapture réalisées au Canada sont des études à court terme (moins de 3 ans; Browne, 2003; Carrière, 2007; Millar, 2008; Picard, 2008; Laverty, 2010), et peu de déductions ont pu être faites quant

aux tendances et fluctuations de populations en particulier.

En Ontario, un déclin des populations de tortue musquée a été observé dans le sud-ouest de l'Ontario et la région du Golden Horseshoe , et un tel déclin a été inféré dans le cas des occurrences isolées, en raison des menaces connues (par exemple les prises accessoires; Bancroft *et al.*, 1983; Edmonds et Brooks, 1996; Edmonds, 2002; Browne, 2003; Laverty, 2010; Larocque *et al.*, 2012a). La tortue musquée n'a pas été signalée depuis 1986 dans 8 des 29 secteurs du recensement (28 %) de l'Ontario pour lesquels il existe des mentions de l'espèce (tableau 1, figures 4 et 5). Dans trois autres secteurs, très peu de mentions de l'espèce ont été faites depuis 1986 (Toronto, Hamilton, Kent; tableau 1), malgré les recherches qui y ont été effectuées et le nombre élevé d'observateurs potentiels qui y vivent. Ainsi, on peut raisonnablement supposer que l'espèce est disparue de ces secteurs ou y est devenue non viable. Si on ajoute ces 3 secteurs aux 8 où l'espèce n'a pas été observée depuis 1986, on peut inférer que la population canadienne a subi un déclin de 34 % (11 des 32 secteurs du recensement) en une période correspondant à moins de 2 générations. En outre, en Ontario, on ne dispose que de mentions datant d'avant 1986 dans le cas de 36 des 109 « populations » (33 %). Dans les régions soumises à une activité agricole intense et à l'expansion urbaine (Brant, Essex, Toronto, Chatham-Kent, Middlesex, Haldimand-Norfolk, Halton, Niagara, Hamilton, Peel, Durham, etc.; voir la section **HABITAT – Tendances en matière d'habitat**), la destruction, l'altération et la fragmentation de l'habitat cause peut-être un déclin des populations connues de tortue musquée. En effet, compte tenu des tendances en matière d'habitat et du fait que l'espèce n'a pas été observée récemment dans les secteurs du recensement du sud-ouest de l'Ontario, malgré le nombre considérable d'activités de recherche qui y ont été réalisées, il est possible que l'espèce soit disparue de certains endroits. Par exemple, DeCatanzaro et Chow-Frazer (2010) ont signalé que la tortue musquée n'était pas présente dans les milieux humides dégradés de la région des Grands Lacs inférieurs (Érié et Ontario), qui fait partie de leur aire de répartition historique. Aucune tortue musquée vivante n'a été trouvée dans le cadre des relevés ciblés récemment réalisés (2003 à 2011; centaines d'heures-personnes) dans la région de la pointe Long et du parc provincial Rondeau (rive nord du lac Érié; Gillingwater et Brooks, 2001; Gillingwater et Piraino, 2004; Gillingwater et Piraino, 2005; Gillingwater, comm. pers., 2012). Ces données laissent croire que l'espèce est disparue du secteur de Haldimand-Norfolk, qui fait partie de son aire de répartition historique. En outre, l'altération de l'habitat, combinée à une pêche intense, serait la cause de la quasi-disparition de la tortue musquée dans la région de Hamilton (Lamond, 1994).

Les « disparitions » mentionnées ci-haut se sont produites en une période équivalant à moins de deux générations de tortue musquée. Il faut toutefois signaler que l'absence de mentions récentes ne reflète pas nécessairement un déclin ou une disparition des populations. Par exemple, il est probable que la tortue musquée soit encore présente dans les régions où il y a abondance de milieux propices et peu de perturbations anthropiques (par exemple dans le parc provincial de la rivière des Français, situé dans le nord-est de la baie Georgienne), malgré qu'elle n'y ait pas été observée récemment. Dans ces régions, on peut croire que, en l'absence de menaces graves (activités humaines causant directement ou indirectement la mort d'individus adultes), les populations sont stables, même si l'espèce n'a pas été trouvée dans le cadre de relevés limités ou non ciblés.

Actuellement, la tortue musquée est encore présente dans le sud-ouest de l'Ontario, dans une bande de la zone riveraine du lac Huron ainsi que la dune, les milieux humides et la forêt qui y sont associés; ce secteur, situé dans la région de Port Franks-Ipperwash, est entouré de terres agricoles fortement utilisées. On compte au minimum une ou deux mentions récentes de l'espèce dans au moins trois petits étangs situés à Port Franks et dans une partie du chenal Old Ausable (Gillingwater, comm. pers., 2012) située dans le parc provincial The Pinery. En outre, un petit nombre de tortues musquées vivent dans quelques étangs sableux et marais du parc national de la Pointe-Pelée, qui est bordé par le lac Érié et par des champs. On ne compte que trois mentions relativement récentes de l'espèce à la pointe Long. Des relevés de grande envergure ont été réalisés dans la réserve nationale de faune de Long Point et dans les milieux humides situés à l'extrémité de la pointe, mais aucune tortue musquée n'a été observée (1996 à 1999, 2004 à 2006; Gillingwater, comm. pers., 2012). Enfin, il existe un petit nombre de mentions de l'espèce dans la rivière Détroit, près de Windsor, et dans le lac Sainte-Claire, près de l'île Walpole. L'espèce ne semble plus être présente dans le parc provincial Rondeau, où des recherches répétées ont été menées sur plusieurs années (Gillingwater, comm. pers., 2012). En outre, la tortue musquée semble être disparue de la rivière Thames. Dans la plupart de ces sites, l'espèce vit généralement dans des dunes, des flèches de sable et des étangs à fond sableux qui sont en constant changement, en raison de l'érosion, des variations du courant, etc. Ces changements constants rendent les sites moins sujets à être fortement envahis par les plantes. Malheureusement, le roseau commun est parvenu à envahir tous ces sites, qui étaient parmi les derniers milieux convenant à la tortue musquée (voir la section **MENACES ET FACTEURS LIMITATIFS – Espèces exotiques**)

On peut inférer que certaines populations de l'arche de Frontenac et du Bouclier canadien ont subi un déclin, en raison des prises accessoires et des autres menaces qui pèsent sur l'espèce dans cette région (voir la section **MENACES ET FACTEURS LIMITATIFS**). Vu les répercussions de la hausse du taux de mortalité des adultes sur les populations de tortue musquée, il est probable que la mortalité due aux prises accessoires entraîne un déclin des populations de certains plans d'eau.

On ne dispose pas de suffisamment de données pour dégager des tendances en matière de population pour le Québec. En effet, trois des quatre populations de tortue musquée connues au Québec ont été découvertes après la parution du dernier rapport de situation sur l'espèce (Edmonds, 2002).

Immigration de source externe

Il est possible que des tortues musquées provenant des États-Unis contribuent au rétablissement des populations d'Ontario et du Québec. La possibilité d'une immigration de source externe dépend des facteurs suivants : 1) la persistance des populations de tortue musquée des États du Michigan, du Vermont et de New York adjacentes aux populations canadiennes; 2) l'immigration d'un nombre suffisant d'individus qui se disperseraient dans la rivière Détroit, la rivière Sainte-Claire, la rivière Niagara, la rivière Richelieu, le fleuve Saint-Laurent, le lac Érié et le lac Ontario, et une reproduction suffisante de ces individus; 3) la présence de milieux aquatiques (milieu de vie) et terrestres (nidification) convenant aux tortues arrivant par les superficies d'eau libre. Pour parvenir en milieu terrestre canadien, la plupart des individus immigrants devraient traverser de vastes étendues d'eau (lac Érié, lac Ontario, fleuve Saint-Laurent, etc.). En raison de leur métabolisme flexible, les reptiles ectothermes sont adaptés à la dispersion par dérive (radeau de végétation, nage, etc.). En effet, il existe plusieurs exemples de reptiles qui ont dû parcourir 1 à 14 km pour parvenir aux îles « océaniques » où ils sont présents, dans les Grands Lacs supérieurs (King, 1988).

Bien que les populations de tortue musquée du Michigan et d'Ontario soient similaires sur le plan morphologique (Reynolds et Seidel, 1983) et que l'espèce soit classée « non en péril » au Michigan, il est peu probable que des individus provenant du Michigan puissent recoloniser naturellement le Canada, car il n'y a dans cet État aucune population connue qui soit adjacente aux populations canadiennes (Lagler, 1943; Michigan DNR, 2001; CIPN, données inédites).

La tortue musquée est classée « espèce en péril » au Vermont; il est tout de même possible que des individus provenant de la population de la vallée du lac Champlain (Vermont DFW, 2005; VRAA, 2011) migrent par le lac Champlain et la rivière Richelieu jusqu'au Québec. La tortue musquée a été observée en 2009 dans un ruisseau communiquant avec la rivière Richelieu, au Québec (AARQ, données inédites).

Les individus des populations de tortue musquée de l'État de New York situées le long du Fleuve Saint-Laurent (New York State DEC, 2007) pourraient repeupler les populations canadiennes de l'espèce. En effet, la tortue musquée est présente dans de nombreux sites de l'arche de Frontenac, le long du Fleuve Saint-Laurent. Cette région se trouvant en étroite proximité avec les États-Unis, elle pourrait constituer une importante voie d'immigration et d'émigration entre les populations du Canada et des États-Unis. La tortue musquée est considérée « non en péril » dans l'État de New York (NatureServe, 2010).

Il est peu probable que l'état des populations canadiennes de tortue musquée, qui sont en déclin, soit grandement amélioré par l'arrivée de nouveaux individus immigrants si rien n'est fait pour protéger ces individus des menaces ayant causé leur déclin. La population humaine et l'utilisation des ressources continuent de croître, et les deux plus grandes menaces risquant de compromettre la pérennité des populations de tortue musquée, soit la destruction de l'habitat et la diminution du taux de survie des adultes, sont attribuables à des activités anthropiques; ainsi, il est peu probable que l'immigration de source externe permette de rétablir les populations canadiennes.

MENACES ET FACTEURS LIMITATIFS

Dans le cas de la tortue musquée, comme dans celui de toutes les tortues indigènes du Canada, les caractéristiques du cycle vital (maturation tardive, longévité élevée, recrutement faible et dépendance à l'égard d'un faible taux de mortalité des adultes; voir la section **BIOLOGIE – Cycle vital et reproduction**) et la saison d'activité fraîche et relativement courte constituent les principaux facteurs limitatifs. Ces facteurs ne constituent pas en eux-mêmes des menaces, mais, combinés aux activités anthropiques, ils rendent les tortues exceptionnellement vulnérables à diverses menaces. Au Canada, le climat, la forte densité humaine et l'habitat altéré dans la majeure partie de l'aire de répartition de l'espèce rendent les populations particulièrement vulnérables aux phénomènes stochastiques et aux hausses chroniques du taux de mortalité des juvéniles et des adultes. Il est probable que l'espèce a besoin de longues périodes pour compenser les taux de mortalité élevés, comme on a pu l'observer chez d'autres espèces de tortues d'eau douce au Canada (Brooks *et al.*, 1988; Brooks *et al.*, 1991; Congdon *et al.*, 1993; Congdon *et al.*, 1994; Cunnington et Brooks, 1996; Galbraith *et al.*, 1997; Heppell, 1998). Ce rétablissement lent est attribué aux taux de recrutement faibles, au stade juvénile long (maturation tardive) et à l'absence apparente d'effet de la densité sur l'espèce (la faible densité, la disponibilité accrue de nourriture et les facteurs semblables ne semblent pas entraîner une hausse du taux de survie, du taux de croissance, de la grosseur des œufs ou de la taille de la couvée; Brooks *et al.*, 1991; Keevil *et al.*, 2011).

Destruction et dégradation de l'habitat

Une des plus graves menaces pesant sur les populations de tortue musquée est la destruction et l'altération de leur habitat (transformation des terres, aménagement riverain, construction de barrages, dragage et drainage des plans et cours d'eau, etc.; Ernst et Lovich, 2009). Les activités anthropiques menées dans les régions hébergeant des tortues et autour de ces régions entraînent souvent la destruction, la dégradation ou la fragmentation de leur habitat. Selon DeCatanzaro et Chow-Frazer (2010), la tortue musquée n'est plus présente dans les milieux humides dégradés de la région des Grands Lacs inférieurs (Érié et Ontario) qui faisaient auparavant partie de son aire de répartition, mais l'espèce est abondante dans les marais associés à la baie Georgienne et au chenal North, dans le district de Sudbury, où il y a relativement peu de perturbations d'origine anthropique.

Premièrement, la circulation humaine accrue dans les milieux naturels entraîne la destruction de la végétation naturelle et le dépôt d'ordures, qui attirent les prédateurs des nids et des nouveau-nés comme le raton laveur, la mouffette rayée et le renard roux (*Vulpes vulpes*; Smith et Engeman, 2002; Spencer et Thompson, 2005; Browne et Hecnar, 2007). Ces prédateurs « assistés » par l'homme peuvent avoir des répercussions considérables sur les populations de proies, car les aliments apportés par l'humain les empêchent de subir les effets de la diminution des populations de proies (Sinclair *et al.*, 1998). Ainsi, les populations de prédateurs peuvent devenir plus denses qu'en l'absence de cette source additionnelle de nourriture (Sinclair *et al.*, 1998). En 2008 et 2009, Laverty (2010) a observé que les taux de mortalité des tortues musquées adultes étaient plus élevés dans les sites utilisés pour des activités récréatives que dans les sites non perturbés, phénomène qu'il attribue en partie aux mammifères prédateurs « assistés » par l'homme. En outre, dans le cas de nombreuses espèces de tortues d'eau douce, la présence de ces prédateurs est associée à une hausse de la prédation des nids, à une diminution du taux de survie des nouveau-nés, à une hausse du taux de mortalité des femelles et à une modification du comportement de nidification des femelles (Garber et Burger, 1995; Boarman, 1997; Klemens, 2000; Marchand et Litvaitis, 2004; Browne et Hecnar, 2007). Par exemple, dans la région de Port Franks, 11 tortues musquées femelles adultes ont été tuées par des mammifères prédateurs dans un site de ponte connu (Gillingwater, données inédites). Généralement, chez la plupart des espèces de tortues d'eau douce, le taux de mortalité des nouveau-nés et des juvéniles est beaucoup plus élevé que celui des adultes. Les taux anormalement élevés de prédation des nids ou de mortalité des adultes, associés à une abondance anormale de prédateurs (par exemple le raton laveur), constituent un facteur limitant grandement le rétablissement de la tortue musquée.

Deuxièmement, les obstacles d'origine anthropique (barrages, routes, terres agricoles, etc.) peuvent entraîner une fragmentation de l'habitat de la tortue musquée et ainsi diminuer sa capacité de dispersion (Rizkalla et Swihart, 2006; Bennett *et al.*, 2010). En outre, la tortue musquée est vulnérable à la déshydratation (Ernst, 1968), ce qui limite d'autant plus sa capacité de dispersion dans les paysages fragmentés.

Troisièmement, la végétation émergente et aquatique est plus abondante dans les zones riveraines naturelles que dans les zones riveraines aménagées (Radomski et Goeman, 2001), et les végétaux constituent un élément essentiel de l'habitat de la tortue musquée durant la saison d'activité (Picard *et al.*, 2011). De plus, l'aménagement des zones riveraines peut entraîner la destruction des sites de nidification de la tortue musquée, qui sont peu abondants, particulièrement dans les régions fraîches de l'aire de répartition canadienne de l'espèce; ces régions fraîches hébergent maintenant la majeure partie des populations de l'espèce.

De plus, le drainage d'un site d'hibernation collectif peut tuer une grande partie d'une population. Par exemple, le drainage d'un canal en Ohio a causé la mort d'environ 450 tortues musquées qui hibernaient (Thomas et Trautman, 1937).

Mortalité chronique (sources anthropiques)

La hausse du taux de mortalité chronique associé aux activités humaines et à l'urbanisation (prises accessoires, bateaux à moteur, mort et blessures causées par la pêche, mortalité routière, etc.) constitue une autre grave menace pesant sur la tortue musquée. Les activités pratiquées sur l'eau (pêche, motonautisme, etc.) peuvent nuire aux tortues d'eau douce en entraînant des modifications du comportement, des blessures et la mort (Bancroft *et al.*, 1983; Garber et Burger, 1995; Borkowski, 1997; Galois *et al.*, 2002; Horne *et al.*, 2003; Carrière, 2007; Galois et Ouellet, 2007; Bulté *et al.*, 2010; Laverty, 2010; Larocque *et al.*, 2012a; Larocque *et al.*, 2012b). Les prises accessoires de tortues musquées dans les verveux installés par les pêcheurs commerciaux des eaux intérieures et les chercheurs constituent une importante source de mortalité (Larocque *et al.*, 2012a; Larocque *et al.*, 2012b). La période de temps au cours de laquelle les tortues peuvent demeurer sous l'eau diminue de façon exponentielle à mesure que la température de l'eau augmente en été (Herbert et Jackson, 1985). Dans les régions hébergeant la tortue musquée, les verveux, qu'ils servent à la pêche commerciale ou à la recherche, sont souvent utilisés durant les mois chauds. Généralement, ils sont complètement submergés et laissés en place durant plus de 24 heures avant d'être vérifiés (Larocque *et al.*, 2012a; Larocque *et al.*, 2012b). Ainsi, les tortues qui entrent dans les verveux risquent de s'y noyer (Barko *et al.*, 2004; Larocque *et al.*, 2012a; Larocque *et al.*, 2012b). Selon Larocque *et al.* (2012a), dans deux lacs d'Ontario, le taux de prises accessoires de tortues musquées dans des verveux commerciaux installés en tandem était d'environ 1 %; la plupart des individus capturés étaient des adultes et, même dans le cas des verveux laissés partiellement émergés pour que les tortues aient accès à l'air, le taux de mortalité était élevé (33 % dans un lac). Les tortues musquées, en plus de se noyer dans les verveux submergés, sont fréquemment capturées par les pêcheurs qui utilisent des hameçons appâtés ou

des verveux. Les tortues sont souvent tuées par les pêcheurs ou meurent des suites des blessures ou des infections causées par les hameçons (Mahmoud, 1969). L'altération de l'habitat, combinée à une pêche intense, serait une des causes de la disparition de la tortue musquée dans la région de Hamilton (Lamond, 1994).

La tortue musquée court de grands risques de blessures par les bateaux. En effet, elle s'expose au soleil près de la surface de l'eau et risque ainsi d'être blessée ou tuée par la coque ou les hélices des bateaux (Bancroft *et al.*, 1983; Edmonds, 1998). En Floride, la forte circulation des bateaux à moteur constituait une grave cause de mortalité dans une population de tortue musquée (Bancroft *et al.*, 1983). Dans le parc provincial Massasauga, en Ontario, on a observé que l'espèce était moins abondante et le taux de mortalité plus élevé dans les sites où des activités récréatives sont pratiquées que dans les sites non perturbés (Laverty, 2010). De même, dans le parc national de la Pointe-Pelée, en Ontario, la tortue musquée était considérablement moins abondante dans les régions touchées par les activités récréatives (Browne, 2003).

Bien que la tortue musquée parcoure rarement de longues distances sur terre, elle court un grave risque de mortalité routière lorsqu'elle traverse les routes, en raison de sa petite taille et de sa maladresse sur terre (Crowley, comm. pers., 2012; Millar, obs. pers.). En 2010, dans le cadre d'une étude à long terme sur la mortalité routière, trois tortues musquées ont été trouvées mortes sur une route, la « promenade des Mille-Îles ». Au total, 4 845 animaux tués ont été recensés sur la promenade des Mille-Îles en 2010, dont 1,7 % étaient des tortues (Garrah, comm. pers., 2011). En outre, les femelles risquent davantage que les mâles de subir des accidents, car elles doivent se déplacer pour la nidification (Marchand et Litvaitis, 2004; Aresco, 2005; Gibbs et Steen, 2005; Carrière, 2007; Galois et Ouellet, 2007; Beaudry *et al.*, 2008; Bulté *et al.*, 2010). La disparition de femelles matures pourrait entraîner de graves déclins des populations (Congdon *et al.*, 1983; Garber et Burger, 1995).

Pollution

En raison de leur longévité, les tortues peuvent accumuler des quantités élevées de toxines environnementales (pesticides organochlorés, méthylmercure, PCB, dioxines, furanes, etc.) dans leurs tissus (Hall, 1980; Bishop *et al.*, 1991; Golet et Haines, 2001; de Solla *et al.*, 2008). Ces toxines peuvent gravement nuire à leur santé et à leur capacité de reproduction (Bishop *et al.*, 1991; Bishop *et al.*, 1998; de Solla *et al.*, 2008; Rowe, 2008). Les populations de tortue musquée vivant dans les Grands Lacs, leurs voies interlacustres et les localités à l'intérieur des terres situées à proximité peuvent être exposées à des concentrations élevées de PCB, car ce contaminant est le principal facteur justifiant les restrictions de consommation de poissons de pêche sportive dans cette région (> 80 % des restrictions), suivi par le mercure (2 à 20 % des restrictions; OME, 2011). Toutefois, on ne dispose actuellement d'aucune donnée sur les concentrations de contaminants présentes dans les tissus des tortues musquées vivant au Canada, et on ignore les effets de ces contaminants (substances organiques et inorganiques, pesticides, etc.) sur la santé et la reproduction des individus de

l'espèce. Un certain nombre d'études écotoxicologiques sur la tortue serpentine et la tortue-molle à épines (*Apalone spinifera*) menées en Ontario (Bishop *et al.*, 1991; Bishop *et al.*, 1998; de Solla *et al.*, 2008) ont montré que le taux d'éclosion était plus faible et le taux de déformation, plus élevé dans les régions contaminées. De plus, Crews *et al.*, (1995) ont noté que les PCB peuvent entraîner une modification de la structure des populations de tortue peinte, en inversant le sexe gonadique aux températures où des mâles seraient autrement produits. Les pesticides et les autres polluants peuvent aussi avoir un impact indirect sur la tortue musquée, en ayant un effet négatif sur les populations de proies importantes pour l'espèce, comme les bivalves et les escargots (Ernst et Lovich, 2009).

Maladies

Les éclosions de maladies peuvent entraîner une diminution du taux de survie et avoir de graves effets sur les populations de tortues. Une maladie causant l'apparition de nécroses sur la carapace des tortues musquées a été signalée en Virginie (Ernst *et al.*, 1999). L'agent de cette maladie n'a pas encore été identifié, mais Ernst *et al.* (1999) avancent que les dommages des tissus pourraient être causés par des infections secondaires, apparues à la suite d'une agression chimique ayant endommagé la peau et les écailles des individus. Au Canada, cette maladie n'a pas été observée dans les populations de tortue musquée, mais elle a été signalée chez la tortue serpentine et la tortue peinte (Brooks, comm. pers., 2012).

Exploitation non durable

La tortue musquée ne figure pas dans la base de données de la Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES) et, à l'heure actuelle, il n'existe aucune loi régissant le commerce international de l'espèce. Aux États-Unis, de 2003 à 2005, 56 395 tortues musquées (dont 31 % capturées dans la nature) ont été exportées (Senneke, 2006). Il s'agit là des exportations déclarées, et le nombre total de tortues exportées pourrait être beaucoup plus grand si on inclut les individus capturés dans la nature vendus illicitement. On ignore quel est le volume exact des exportations de l'espèce au Canada, mais on présume qu'il est plus faible que celui observé aux États-Unis. Au Canada, les lois fédérales et provinciales interdisent de capturer, vendre ou posséder des individus de l'espèce.

Des tortues musquées ont été vendues illégalement en Ontario, notamment sur des sites de petites annonces en lignes comme Kijiji (Gillingwater, comm. pers., 2011; Millar, obs. pers., 2011; Miller, comm. pers., 2012; Zacher, comm. pers., 2012). De mai 2008 à mars 2012, le ministère des Richesses naturelles de l'Ontario a mené au moins 26 enquêtes officielles concernant la vente illégale de tortues musquées sur internet (Miller, comm. pers., 2012; Zacher, comm. pers., 2012). Malgré les lois, les commerçants de reptiles déploient de grands efforts et prennent des risques pour importer des tortues musquées au Canada, ce qui laisse croire que l'espèce est très demandée, des nouveau-nés aux adultes. Ainsi, comme l'espèce est en forte demande

comme animal de compagnie, il se peut qu'il y ait des captures illégales et non viables de tortues musquées sauvages (Miller, comm. pers., 2012). Selon des études à long terme, les captures aux fins commerciales et personnelles menacent la viabilité des populations de tortues, en raison de la maturation lente et du faible succès de reproduction de ces animaux (Congdon *et al.*, 1993; Congdon *et al.*, 1994; Garber et Burger, 1995). Généralement, les captures sont effectuées dans une même localité jusqu'à ce qu'il ne reste plus de tortues ou que l'activité ne soit plus jugée profitable (Miller, comm. pers., 2012). En outre, selon des études antérieures sur les tortues d'eau douce, la capture d'un faible nombre d'adultes et de juvéniles âgés peut avoir des effets indésirables et durables sur les populations (Congdon *et al.*, 1993; Garber et Burger, 1995).

Changement climatique planétaire

On ignore encore quel est l'impact global du changement climatique planétaire sur la tortue musquée. Au Canada, soit à l'extrémité nord de l'aire de répartition de la tortue musquée, une hausse des températures pourrait permettre à l'espèce d'étendre son aire de répartition. Toutefois, selon Janzen (1994), une hausse des températures de 4 °C ou plus pourrait éliminer la production de mâles, et une hausse de moins de 2 °C pourrait entraîner une disproportion du rapport des sexes. En outre, les œufs et les nouveau-nés sont très sensibles aux températures extrêmes ainsi qu'aux périodes de précipitations ou de sécheresse anormalement intenses. Comme l'espèce niche à proximité des rivages (Lindsay, 1965; Ernst, 1986; Edmonds, 1998), une hausse anormale du niveau des eaux après la ponte risque de noyer les œufs. En périodes de sécheresse, Gibbons *et al.* (1983) ont observé une diminution du taux de survie et de l'efficacité reproductrice de la tortue musquée.

Espèces exotiques

Dans certaines parties de l'aire de répartition de la tortue musquée, les milieux humides sont de plus en plus envahis par le roseau commun (*Phragmites australis* subsp. *australis*) et d'autres végétaux exotiques. Le roseau commun, en particulier, a envahi certains milieux humides en entier; il modifie la diversité des espèces et la topographie, limite l'abondance des proies, altère les habitats d'alimentation et de ponte et modifie de manière générale les écosystèmes riverains (Willcox *et al.*, 2003; Gillingwater et Piraino, 2004; Badzinski *et al.*, 2008; Gillingwater, 2009). Dans le parc provincial Rondeau, la réserve nationale de faune de Long Point, la réserve nationale de faune du ruisseau Big Creek et certains secteurs dans la région de Port Franks, notamment, le roseau commun a causé de graves déclins de la diversité des espèces et une destruction de l'habitat de la tortue musquée (Willcox *et al.*, 2003; Gillingwater et Piraino, 2004; Gillingwater, 2005; Gillingwater, 2009; Badzinski *et al.*, 2008). Dans la région de Port Franks, des sites de ponte ont été entièrement envahis par des peuplements de roseau commun de 4 m de hauteur, de sorte que les tortues musquées femelles ne disposaient plus que de petites portions de zone riveraine pour pondre. La superficie d'habitat détruit augmente gravement chaque année, à mesure que le roseau commun s'établit (Gillingwater, 2005; Gillingwater, données inédites).

D'autres espèces non indigènes nuisent à la tortue musquée, mais de façon moins importante que le roseau, par exemple l'hydrocharide grenouillette (*Hydrocharis morsus-ranae*); il faut réaliser d'autres études pour déterminer les effets négatifs à long terme de ces invasions relativement récentes (Gillingwater et Piraino, 2004; Gillingwater, 2009).

On a observé des cas de dégradation de la zone littorale par la carpe de roseau (*Ctenopharyngodon idella*), poisson d'eau douce herbivore souvent utilisé pour le désherbage aquatique, ayant directement causé de graves déclins des populations de tortue musquée (Bancroft *et al.*, 1983); la carpe de roseau, espèce sélective, a consommé la quasi-totalité des peuplements de potamot d'Illinois (*Potamogeton illinoensis*) poussant à proximité du rivage, et la tortue musquée a dû se rabattre sur d'autres milieux, particulièrement ceux peuplés par la vallisnérie d'Amérique (*Vallisneria americana*) et ceux à substrat exposé (Bancroft *et al.*, 1983). Des carpes de roseau stériles ont été utilisées en Alberta et en Saskatchewan pour le désherbage aquatique, mais cette pratique est illégale en Ontario, à moins d'autorisation par l'autorité compétente. Seulement quelques carpes de roseau ont été trouvées dans les Grands Lacs; il s'agit probablement d'individus provenant des marchés de poissons vivants qui ont été relâchés (Cudmore et Mandrak, 2004). Au Canada la carpe de roseau modifie les milieux aquatiques et livre compétition aux autres espèces herbivores, et elle peut ainsi nuire à la qualité de l'eau, à la flore et à la faune aquatiques ainsi qu'à d'autres espèces sauvages (Cudmore et Mandrak, 2004).

Localités

Aux fins du présent rapport, les mentions de la tortue musquée ont été réparties entre diverses « localités ». Le mot « localité » désigne ici une zone particulière du point de vue écologique et géographique dans laquelle un seul phénomène menaçant peut affecter rapidement tous les individus présents (UICN, 2001; COSEPAC, 2010b). La tortue musquée est relativement petite et possède une faible capacité de dispersion; ainsi, on estime que les populations sont isolées les unes des autres si elles sont séparées par plus de 10 km de milieu riverain, 5 km de milieu aquatique (lacs, marais, étangs, etc.) ou 1 km de terre (NatureServe, 2010). En outre, en raison de la maturation sexuelle tardive et du faible succès de reproduction de la tortue musquée, les populations de l'espèce dépendent d'un taux de survie annuel élevé des adultes (> 80 %). Par conséquent, toute augmentation locale de la mortalité des adultes associée à un phénomène menaçant (par exemple le drainage d'un site d'hibernation collectif en hiver) peut avoir des conséquences dévastatrices sur une population de tortue musquée. Il y a peu d'échanges démographiques entre les populations, de sorte qu'il est peu probable que l'immigration d'individus d'une autre population puisse compenser la disparition d'une proportion élevée d'individus matures. Pour ces raisons, on considère que chacune des populations de tortue musquée présentées dans le présent rapport forme une localité distincte. Selon les critères susmentionnés et les mentions de l'espèce au Canada, on compte 113 localités (voir la section **TAILLE ET TENDANCES DES POPULATIONS – Abondance**).

PROTECTION, STATUTS ET CLASSEMENTS

Statuts et protection juridiques

La tortue musquée a été classée « espèce menacée » par le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) en 2002. Elle a aussi été classée « espèce menacée » par le Comité de détermination du statut des espèces en péril en Ontario (CDSEPO) et le ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec (MRNF).

La tortue musquée figure à l'annexe 1 de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP), à titre d'espèce menacée (LEP, L.C. 2002, ch. 29), et jouit de ce fait d'une protection juridique au Canada. Aux termes de cette loi, il est interdit de tuer, de blesser, de harceler, de capturer, de posséder, de collectionner, d'acheter, de vendre ou d'échanger des tortues musquées ainsi que d'endommager ou ou de détruire la résidence d'une ou de plusieurs tortues musquées, dans les terres et les eaux fédérales. En outre, la LEP protège l'habitat essentiel de l'espèce dans les terres fédérales, lorsque celui-ci a été désigné. Cette protection peut être aussi appliquée aux terres provinciales ou privées, s'il n'existe pas de lois ou règlements provinciaux ou d'autres mesures pour protéger l'espèce et si les mesures d'intendance coopératives échouent.

En Ontario, la tortue musquée figure à l'annexe 9 de la *Loi de 1997 sur la protection du poisson et de la faune* (L.O. 1997, ch. 41), à titre de reptile spécialement protégé. En outre, la tortue musquée figure à l'annexe 4 de la *Loi de 2007 sur les espèces en voie de disparition* (L.O. 2007, ch. 6) de l'Ontario, à titre d'espèce menacée. Cette loi interdit de tuer, blesser, harceler, capturer, prendre, posséder, transporter, collectionner, acheter, vendre, louer ou échanger, ou d'offrir de vendre, d'acheter, de louer ou d'échanger des tortues musquées sauvages en Ontario. De plus, aux termes de la *Loi de 2007 sur les espèces en voie de disparition* (S.O. 2007, c. 6), à compter du 30 juin 2013, il sera illégal d'endommager ou de détruire l'habitat de la tortue musquée en Ontario.

Au Québec, la tortue musquée est une « espèce menacée » aux termes de la *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables* (R.S.Q., c. E-12.01; MRNF, 2011). De plus, elle est protégée aux termes de la *Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune* (LCMVF; R.S.Q., c. C-61.1). L'article 26 de la LCMVF (R.S.Q., c C-61.1) stipule qu'il est interdit de déranger, de détruire ou d'endommager les œufs ou le nid d'un animal. De plus, il est interdit de capturer chasser et garder en captivité toute espèce de tortue indigène du Québec. L'habitat aquatique de la tortue musquée est indirectement protégé par l'article 128.6 de la loi susmentionnée (R.S.Q., c. C-61.1). L'habitat aquatique de la tortue musquée, espèce vivant principalement dans ce milieu, est protégé de manière générale par la *Loi sur la qualité de l'environnement* (R.S.Q., c. Q-2) et de manière plus spécifique par la *Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables* (R.S.Q., c. Q-2, a. 2.1).

La tortue musquée n'est pas protégée aux termes de l'*Endangered Species Act* de 1973 (16 USC 1531 - 1544) des États-Unis. Toutefois, aux États-Unis, l'importation, l'exportation, la vente, la réception, l'acquisition, le transport et l'achat de tortues musquées sauvages (vivantes ou mortes, y compris les parties de tortues, les produits à base de tortue, les œufs et les petits) dont la capture, l'acquisition, le transport ou la vente contrevient à une loi ou à un règlement étatique, fédéral, tribal ou étranger concernant les poissons ou les espèces sauvages sont interdits aux termes de la *Lacey Act* de 1900 (16 USC 3371 - 3378).

Il existe deux programmes de rétablissement nationaux visant la tortue musquée : le *Programme de rétablissement multi-tortues au Canada (Ontario et Québec) : tortue géographique (*Graptemys geographica*), tortue-molle à épines (*Apalone spinifera*), tortue mouchetée (*Emydoidea blandingii*), tortue musquée (*Sternotherus odoratus*) et tortue ponctuée (*Clemmys guttata*)* (SARA Responsible Agency, 20YY) et le *National Recovery Strategy for Species at Risk in the Thames River Aquatic Ecosystem* (NRSSARTRE; The Thames River Recovery Team, 2010). L'ébauche du *Programme de rétablissement multi-tortues au Canada (Ontario et Québec)* est en cours de révision, et un document présentant les critères à utiliser pour la désignation de l'habitat essentiel de la tortue musquée est en cours de préparation. Le NRSSARTRE, quant à lui publié, décrit la répartition des espèces aquatiques en péril présentes dans le réseau de la rivière Thames, les problèmes de qualité des milieux et les menaces pesant sur les espèces (The Thames River Recovery Team, 2010). La Thames River Recovery Team travaille à atténuer l'impact de la modification du débit d'eau et à améliorer ou à restaurer la qualité de l'eau et des milieux aquatiques, en réduisant l'envasement, les apports d'éléments nutritifs et la contamination par des produits toxiques (The Thames River Recovery Team, 2010). Au moment de la publication du présent rapport de situation, aucun plan d'action national n'avait encore été préparé no pour la tortue musquée.

En Ontario, l'Ontario Multi-Species Turtles at Risk Recovery Team a préparé un programme de rétablissement multi-espèces visant les tortues en péril, qui est au stade d'ébauche. Au Québec, un plan de rétablissement visant les cinq espèces de tortues suivantes a été publié (ERTQ, 2005) : la tortue des bois, la tortue géographique, la tortue mouchetée, la tortue musquée et la tortue ponctuée. Ce plan présente 28 actions axées sur l'étude et la protection des tortues et de leur habitat ainsi que sur la sensibilisation du public.

Autres classements

La tortue musquée est classée « vulnérable » (N3) au Canada, « vulnérable » (S3) en Ontario et « gravement en péril » (S1) au Québec (NatureServe, 2010). Aux États-Unis, l'espèce est classée « non en péril » (N5; consulter le **Résumé technique** pour connaître la cote attribuée à l'espèce pour chaque État). À l'échelle mondiale, la tortue musquée est classée « non en péril » (G5; NatureServe, 2010). Il n'y a aucun renseignement sur le statut de conservation de la tortue musquée dans la liste rouge de l'UICN (IUCN, 2010b).

Protection et propriété de l'habitat

Environ 234,22 km^2 (17 %) de l'indice de zone d'occupation de la tortue musquée au Canada se trouve dans des aires protégées (parcs nationaux, parcs provinciaux, aires de conservation, réserves nationales de faune, réserves naturelles d'ONG, zones d'intérêt naturel et scientifique). Le tableau 4 présente la liste des terrains fédéraux où la tortue musquée est présente et des terrains fédéraux situés en amont des endroits où l'espèce a été signalée. Actuellement, on ne dispose pas de données permettant de déterminer de façon concluante si les mesures déployées pour la protection de l'espèce au Canada sont suffisantes pour assurer sa survie. Étant donné que seulement 17 % de l'indice de zone d'occupation de la tortue musquée se trouve dans des aires protégées et que la principale menace pesant sur l'espèce est la destruction et la dégradation de son habitat, il est peu probable que le niveau de protection actuel soit suffisant.

Tableau 4. Terrains fédéraux où la tortue musquée est présente et terrains fédéraux situés en amont des endroits où l'espèce a été signalée.

Nom	Organisme fédéral	Province
Réserve nationale de faune de Long Point	Environnement Canada	Ontario
Parc national des Îles-du-Saint-Laurent	Parcs Canada	Ontario
Parc national des Îles-de-la-Baie-Georgienne	Parcs Canada	Ontario
Parc national de la Pointe-Pelée	Parcs Canada	Ontario
Lieu historique national du Canal-Rideau	Parcs Canada	Ontario
Lieu historique national de la Voie-Navigable-Trent-Severn	Parcs Canada	Ontario
BFC/USS Petawawa	Ministère de la Défense nationale	Ontario
Ancien camp Ipperwash	Ministère de la Défense nationale	Ontario

REMERCIEMENTS ET EXPERTS CONTACTÉS

Remerciements

La rédactrice du rapport remercie les personnes suivantes pour leur aide : Mike Oldham, du Centre d'information sur le patrimoine naturel; Sébastien Rouleau, de l'Atlas des amphibiens et des reptiles du Québec; Jenny Wu, Monique Goit et Jason Pitre, du Secrétariat du COSEPAC; Dean Nernberg, du ministère de la Défense nationale; Briar Howes, Josh Van Wieren, Riona Sutherland, Rachel Mayberry et Scott Sutton, de Parcs Canada; Michèle Steigerwald et Francis Cook, du Musée canadien de la nature; Sylvain Giguère, du Service canadien de la faune; Yohann Dubois et Daniel Toussaint, du ministère des Resources naturelles et de la Faune; Annie Paquet, du Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec. De plus, diverses personnes ont fourni des observations, des données, des références et des commentaires, notamment Ronald Brooks, Jacqueline Litzgus, Gabriel Blouin-Demers, Gabriel Picard, Marie-Andrée Carrière, Gregory Bulté, Pauline Quesnelle, Sarah Larocque, Amanda Bennett, Matthew Keevil, Jolene Laverty, Shaun Thompson, Dean Nernberg, Nikki Boucher, Rachel Mayberry, Michelle Sheerder, Brendan Jacobs, Raymond Saumure, Frederick W. Schueler, Christina Davy, David Seburn, Tobi Kiesewalter et Caroline Gagné. Des commentaires supplémentaires pour la préparation de l'ébauche ont été généreusement fournis par Ronald Brooks, Yohann Dubois, Sylvain Giguère, Gabrielle Fortin, Ruben Boles, Marie-France Noël, Gabriel Blouin-Demers, Scott Gillingwater, Jacqueline Litzgus, Patrick Nantel, Vivian R. Brownell, Andrew Chard, Corina Brdar, Jean Enneson, Joe Crowley, Lauren Kruschenske, Jennifer Hoare, Michael Oldham, Don A. Sutherland, Nikki Boucher et Allen Woodliffe. Un grand merci à Jenny Wu, qui a fourni de l'aide pour le calcul de la zone d'occurrence et de l'indice de zone d'occupation de la tortue musquée au Canada. La rédactrice remercie également toutes les personnes figurant dans la liste des experts consultés ainsi que les auteurs des rapports précédents, pour leur aide. Le financement nécessaire à la préparation du présent rapport de situation a été fourni par le Service canadien de la faune d'Environnement Canada.

Dans la version antérieure du rapport sur la tortue musquée, les remerciements suivants étaient présentés par J. Edmonds : « Ce rapport a été rendu possible grâce à l'aide généreuse de Mike Oldham du Centre d'information sur le patrimoine naturel de l'Ontario, qui m'a fourni la plupart des données difficiles à trouver et des publications obscures citées dans ce rapport. Raymond Saumure m'a fait part de son expérience des tortues musquées. Ronald J. Brooks et Sarah M. Holt m'ont prodigué de précieux conseils pour la rédaction. Le projet a été financé par le Service canadien de la faune d'Environnement Canada. »

Experts consultés

Amanda Bennett
Candidate au doctorat
Département de biologie
Université Trent
Peterborough (Ontario) K9J 7B8

Nikki Boucher
Biologiste des espèces en péril
Ministère des Richesses naturelles
District de Sudbury
3767, Route 69 Sud, bureau5
Sudbury (Ontario) P3G 1E7

Corina Brdar
Écologiste de zone
Zone des parcs du sud-est
Parcs Ontario
51, Heakes Lane
Kingston (Ontario) K7M 9B1

Melody Cairns
Écologiste de zone
Zone des parcs du sud-ouest
Parcs Ontario
659, chemin Exeter, 4e étage
London (Ontario) N6E 1L3

Christina Davy
Candidate au doctorat
Département d'histoire naturelle
Musée royal de l'Ontario
Département d'écologie et de biologie évolutive
Université de Toronto
100, Queens Park
Toronto (Ontario) M5S 2C6

Caroline Gagné
Chargée de projets - Outaouais
Conservation de la nature Canada
Région du Québec
35, rue O'Connor, bureau 304
Ottawa (Ontario) K1P 5M4

Gabriel Blouin-Demers, Ph. D.
Professeur titulaire
Département de biologie
Université d'Ottawa
30, rue Marie-Curie
Ottawa (Ontario) K1N 6N5

Gregory Bulté, Ph. D.
Chargé de cours en biologie
Département de biologie
Université Carleton
1125, promenade Colonel By
Ottawa (Ontario) K1S 5B6

Ronald J. Brooks, Ph. D.
Professeur émérite
Département de zoologie
Université de Guelph
Guelph (Ontario) N1G 2W1

Francis R. Cook, Ph. D.
Chercheur émérite, chercheur associé
Musée canadien de la nature
C.P. 3443, succursale D
Ottawa (Ontario) K1P 6P4

Yohann Dubois
Biologiste
Direction de l'expertise sur la faune et ses habitats
Secteur Faune Québec
Ministère des Ressources naturelles et de la Faune
880, chemin Sainte-Foy, 2e étage
Québec (Québec) G1S 4X4

Sylvain Giguère
Biologiste des espèces en péril
Service canadien de la faune
Environnement Canada
801-1550, avenue d'Estimauville,
Québec (Québec) G1J 0C3

Scott Gillingwater
Biologiste des espèces en péril
Office de protection de la nature de la rivière Thames supérieure
1424, chemin Clarke
London (Ontario) N5V 5B9

Briar Howes, Ph. D.
Biologiste – Habitats essentiels
Soutien scientifique, espèces en péril
Parcs Canada
25, rue Eddy
Gatineau (Québec) K1A 0M5

Brendan Jacobs
Biologiste des poissons et des espèces sauvages (superviseur de la surveillance des espèces sauvages)
Office de protection de la nature de la région de Raisin
C.P. 429, 18045, chemin de comté 2
Cornwall (Ontario) K6H 5T2

Matthew Keevil,
Candidat au doctorat
Département de biologie
Université Laurentienne
935, chemin du lac Ramsey
Sudbury (Ontario) P3E 2C6

Tobi Kiesewalter
Naturaliste principal du parc
Parc provincial Murphys Point
Parcs Ontario
R.R. 5
Perth (Ontario) K7H 3C7

Sarah Larocque, M.Sc.
Département de biologie
Université Carleton
1125, promenade Colonel By
Ottawa (Ontario) K1S 5B6

Jolene Laverty
Coordinateur des terres humides de Minesing
Georgian Bay-Huronia Program
Conservation de la nature Canada
18, avenue Second
Uxbridge (Ontario) L9P 1J9

Jacqueline D. Litzgus, Ph. D.
Professeur agrégé
Département de biologie
Université Laurentienne
935, chemin du lac Ramsey
Sudbury (Ontario) P3E 2C6

Rachel Mayberry
Lieu historique national du Canada du Canal-Rideau
Parcs Canada
34, rue Beckwith Sud
Smiths Falls (Ontario) K7A 2A8

Edward Morris
Écologiste de zone
Zone des parcs du nord-est
Parcs Ontario
199, rue Larch, bureau 404
Sudbury (Ontario) P3E 5P9

Victor Miller
Agent de conservation
Unité des enquêtes spéciales
Direction générale de l'exécution de la loi
Ministère des Richesses naturelles
300, rue Water, 1er étage, tour Nord
Peterborough (Ontario) K9J 8M5

Dean Nernberg, D Env S 4-3
Direction générale de l'environnement
Direction de la Gérance de l'environnement - ADM(IE)
Défense nationale, quartier général de la Défense nationale
Édifice Major général George R. Pearkes
101, promenade Colonel By (9CBN-A012)
Ottawa (Ontario) K1A OK2

Michael Oldham
Centre d'information sur le patrimoine naturel de l'Ontario (CIPN)
Ministère des Richesses naturelles
300, rue Water, 2e étage, tour Nord – C.P. 7000
Peterborough (Ontario) K9J 8M5

Annie Paquet
Technicienne de la faune
Service de la biodiversité et des maladies de la faune
Ministère des Ressources naturelles et de la Faune
880, chemin Sainte-Foy, 2e étage
Québec (Québec) G1S 4X4

Gabriel Picard, M.Sc.
Département de biologie
Université d'Ottawa
30, rue Marie-Curie,
Ottawa (Ontario) K1N 6N5

Jason Pitre
Coordonnateur des CTA,
Secrétariat du COSEPAC
Service canadien de la faune
Direction générale de l'intendance environnementale
Environnement Canada
351, boulevard Saint- Joseph
Gatineau (Québec) K1A 0H3

Pauline Quesnelle
Candidate au doctorat
Département de biologie
Université Carleton
1125, promenade Colonel By
Ottawa (Ontario) K1S 5B6

Sébastien Rouleau
Coordonnateur Recherche et conservation
Société d'histoire naturelle de la vallée du Saint-Laurent
21125, chemin Sainte-Marie
Sainte-Anne-de-Bellevue (Québec) H9X 3Y7

Raymond A. Saumure, Ph. D.
Preserve Biologist
Head of Research Division
The Springs Preserve
Las Vegas Valley Water District
Las Vegas (Nevada), États-Unis

Michelle Scheerder
Fish & Wildlife Resource Technician
C.P. 29, 38, rue Victoria
Finch (Ontario) K0C 1K0

David Seburn
Seburn Ecological Services
2710, rue Clarenta
Ottawa (Ontario) K2B 7S5

Wayne Selinger
Écologiste de zone
Zone des parcs du nord-est
Parcs Ontario
199, rue Larch, bureau 404
Sudbury (Ontario) P3E 5P9

Scott Sutton
Conservation
Parc national des Îles-de-la-Baie-Georgiene
Parcs Canada
C.P. 9, 901 Wye Valley Road Midland (Ontario) L4R 4K6

Shaun Thompson
Écologiste du district de Kemptville
Ministère des Richesses naturelles
C.P. 2002, 10 promenade Campus
Kemptville (Ontario) K0G 1J0

John Urquhart
Écologiste
Ontario Nature
366, rue Adelaide Ouest, bureau 201
Toronto (Ontario) M5V 1R9

Jenny Wu
Chargée de projet
Secrétariat du COSEPAC
Service canadien de la faune
Direction générale de l'intendance environnementale
Environnement Canada
351, boulevard Saint-Joseph
Gatineau (Québec) K1A 0H3

Frederick W. Schueler
Bishops Mills Natural History Centre,
30, rue Main, chemin de comté 18
Bishops Mills (Ontario) K0G 1T0

Ríona Sutherland
Technicienne en géomatique des écosystèmes
Voie navigable Trent-Severn
Parcs Canada
2155, promenade Ashburnham
Peterborough (Ontario) K9L 1P8

Michèle Steigerwald
Gestionnaire adjointe des collections
Collection des amphibiens et des reptiles
Section des vertébrés
Musée canadien de la nature
C.P. 3443, succursale D
Ottawa (Ontario) K1P 6P4

Daniel Toussaint
Biologiste
Direction de l'expertise Faune-Forêts de l'Outaouais
Ministère des Ressources naturelles et de la Faune
16, impasse de la Gare-Talon, RC 100
Gatineau (Québec) J8T 0B1

Josh Van Weiren
Écologiste de parc / Scientifique des écosystèmes
Parc national des Îles-du-Saint-Laurent
2, route de comté 5
Mallorytown (Ontario) K0E 1R0

Gary Zacher
Officier du renseignement / agent enquêteur
Ministère des Richesses naturelles
District d'Aylmer
615, rue John Nord
Aylmer (Ontario) N5H 2S8

SOURCES D'INFORMATION

AARQ. 2011. Atlas des amphibiens et des reptiles du Québec, Société d'histoire naturelle de la vallée du St-Laurent et ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec, Montréal (Québec) CANADA, disponible à l'adresse : www.atlasamphibiensreptiles.qc.ca [données extraites le 18-03-2011].

Allee, W.C., A.E. Emerson, O. Park, T. Park et K.P. Schmidt. 1949. Principles of Animal Ecology, W.B. Saunders Company, Philadelphie, xii + 837 p.

Aresco, M.J. 2005. The effect of sex-specific terrestrial movements and roads on the sex ratio of freshwater turtles, *Biological Conservation* 123:37-44.

Ashton, K.G., et C.R. Feldman. 2003. Bergmann's Rule in nonavian reptiles: Turtles follow it, lizards and snakes reverse it, *Evolution* 57(5):1151-1163.

Badzinski, S.S., S. Proracki, S.A. Petrie et D. Richards. 2008. Changes in the distribution and abundance of common reed (*Phragmites australis*) between 1999 & 2006 in marsh complexes at Long Point – Lake Erie, rapport préparé pour le ministère des Richesses naturelles de l'Ontario, 19 p.

Bancroft, G.T., J.S. Godley, D.T. Gross, N.N. Rojas, D.A. Sutphen et R.W. McDiarmid. 1983. Large scale operations management test of the use of the white amur for control of problem aquatic plants: The herpetofauna of Lake Conway; Species accounts, U.S. Army Corps of Engineers, Miscellaneous Paper A-83-5, Army Engineer Waterways Experiment Station, Vicksburg (Mississippi), 354 p.

Barko, V.A., Briggler, J.T. et D.E. Ostendorf. 2004. Passive fishing techniques: a cause of turtle mortality in the Mississippi River, *Journal of Wildlife Management* 69(4):1145-1150.

Barley, A.J., P.Q. Spinks, R.C. Thomson, H.B. Shaffer. 2010. Fourteen nuclear genes provide phylogenetic resolution for difficult nodes in the turtle tree of life, *Molecular Phylogenetics and Evolution* 55:1189-1194.

Beaudry, F., P.G. deMaynadier, et M.L. Hunter Jr. 2008. Identifying road mortality threat at multiple spatial scales for semi-aquatic turtles, *Biological Conservation* 141:2550-2563.

Belleau, P. 2008. Habitat selection, movement patterns, and demography of common musk turtles (*Sternotherus odoratus*) in southwestern Québec, mémoire de maîtrise ès sciences, Université McGill, Montréal (Québec), Canada, xii + 71 p.

Belleau, P. 2010. Expérimentation de méthodes de capture de la tortue musquée (*Sternotherus odoratus*) dans le comté de Pontiac (Québec) en juin 2005, v + 32 p.

Belusz, L.C., et R.J. Reed. 1969. Some epizoophytes on six turtle species collected in Massachusetts and Michigan, *American Midland Naturalist* 81(2):598-601.

Bendell, J.F. 1959. Bony shells of musk turtles in nest of bald eagle, *Canadian Field-Naturalist* 73:131-132.

Bennett, A.M. 2011. Correspondance par courriel adressée à C. Millar, février 2011, candidate au doctorat, Department of Biology, Trent University, Peterborough (Ontario).

Bennett, A.M., Keevil, M. et J.D. Litzgus. 2010. Spatial ecology and population genetics of Northern Map Turtles (*Graptemys geographica*) in fragmented and continuous habitats in Canada, *Chelonian Conservation and Biology* 9(2):185-195.

Bentley, C.C, et J.L. Knight. 1998. Turtles (Reptilia: Testudines) of the Ardis Local Fauna late Pleistocene (Rancholabrean) of South Carolina, *Brimleyana* 25:3-33.

Berry, J.F. 1975. The population effects of ecological sympatry on musk turtles in northern Florida, *Copeia* 1975:692-701.

Bevan, L. 1972. Turtle research and marking studies Point Pelee National Park, rapport inédit préparé pour Parcs Canada.

Bishop, C.A., R.J. Brooks, J.H. Carey, P. Ng, R.J. Norstrom et D.R.S. Lean. 1991. The case for a cause-effect linkage between environmental contamination and development in eggs of the Common Snapping Turtle *Chelydra serpentina* from Ontario, Canada, *Journal of Toxicology and Environmental Health* 33(4):512-547.

Bishop, C.A., P. Ng, K.E. Pettit, S.W. Kennedy, J.J. Stegeman, R.J. Norstrom et R.J. Brooks. 1998. Environmental contamination and developmental abnormalities in eggs and hatchlings of the Common Snapping Turtle (*Chelydra serpentina serpentina*) from the Great Lakes-St. Lawrence River basin (1989-91), *Environmental Pollution* 101:143-156.

Boarman, W.J. 1997. Predation on turtles and tortoises by a "subsidized predator." Proceedings: Conservation, Restoration, and Management of Tortoises and Turtles - An International Conference, 1997:103-104.

Bobyn, M.L., et R.J. Brooks. 1994. Incubation conditions as potential factors limiting the northern distribution of Snapping Turtles, *Chelydra serpentina*, *Revue canadienne de zoologie* 72:28-37.

Borkowski, R. 1997. Lead poisoning and intestinal perforations in a Snapping Turtle (*Chelydra serpentina*) due to fishing gear ingestion, *Journal of Zoo and Wildlife Medicine* 28(1):109-113.

Bouckhout, L. 1967. Wardens Herpetological Notes from Field Book, rapport présenté aux responsables du parc national de la Pointe-Pelée.

Brdar, C. 2011. Correspondance par courriel adressée à C. Millar, juin 2011. SE Zone Ecologist Parcs Ontario, Kingston (Ontario).

Brooks, R. comm. pers., 2012. *Correspondance par courriel adressée à C. Millar*, septembre 2012, professeur émérite, University of Guelph, Guelph (Ontario).

Brooks, R.J., D.A. Galbraith, E.G. Nancekivell et C.A. Bishop. 1988. Developing management guidelines for Snapping Turtles, p. 174-179 *in* R.C. Szaro, K.E. Severson et D.R. Patton (éd.), Management of amphibians, reptiles and small mammals in North America; Proceedings of the symposium, U.S. Dept. Agriculture Forest Service, Gen. Tech. Rep., RM-166.

Brooks, R.J., G.P. Brown et D.A. Galbraith. 1991. Effects of a sudden increase in natural mortality of adults on a population of the Common Snapping Turtle (*Chelydra serpentina*), *Revue canadienne de zoologie* 69(5):1314-1320.

Browne, C.L. 2003. The status of turtle populations in Point Pelee National Park, mémoire de maîtrise ès sciences, Lakehead University, Thunder Bay (Ontario), Canada, 112 p.

Browne, C.L., et S.J. Hecnar. 2007. Species loss and shifting population structure of freshwater turtles despite habitat protection, *Biological Conservation* 138:421-429.

Brunton, D.F. 1981. Additional records of the stinkpot turtle in the Ottawa District, *Trail and Landscape* 15:140-142.

Bulté, G., M.A. Carrière et G. Blouin-Demers. 2010. Impact of recreational power boating on two populations of northern map turtles (*Graptemys geographica*), *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 20(1):31-38.

Byrd, E.E. 1939. Studies on the blood flukes of the family Spirorchiidae, Part II, Revision of the family and description of new species, *Journal of the Tennessee Academy of Science* 14 (1):116-161.

Cagle, F.R. 1937. Egg laying habits of the slider turtle (*Pseudemys troostii*), the painted turtle (*Chrysemys picta*), and the musk turtle (*Sternotherus odoratus*), *Journal of the Tennessee Academy of Science* 12:87-95.

Cahn, A.R. 1937. The turtles of Illinois. Illinois Biological Monographs 16:1-218.

Carrière, M.A. 2007. APPENDIX II: A preliminary study of a northern population of stinkpot turtles (*Sternotherus odoratus*) investigating movement patterns in St. Lawrence Islands National Park. p. 91-104, *in* Movement patterns and habitat selection of common map turtles (*Graptemys geographica*) in St. Lawrence Islands National Park (Ontario), Canada, mémoire de maîtrise ès sciences, Université d'Ottawa, Ottawa, 120 p.

Carrière, M.A., et Blouin-Demers, G. 2007. Turtle monitoring Report 2007: Population ecology of stinkpot turtles (*Sternotherus odoratus*), Blanding's turtles (*Emydoidea blandingii*), and map turtles (*Graptemys geographica*) in St. Lawrence Islands National Park, rapport préparé pour le parc national du Canada des Îles-du-Saint-Laurent, Mallorytown (Ontario), CANADA, 18 p.

Chabot, J., et D. St-Hilaire. 1991. Première mention de la Tortue musquée, *Sternotherus odoratus*, au Québec, *Canadian Field-Naturalist* 105:411-412.

Clark, W.S. 1982. Turtles as a food source of nesting bald eagles in the Chesapeake Bay Region, *Journal of Field Ornithology* 53(1):49-51.

Clark, P.J., M.A. Ewert et C.E. Nelson. 1986. Physiological aspects of temperature dependent sex, *Proceedings of the Indiana Academy of Science* 95:519.

Conant, R. 1951. The Reptiles of Ohio, University of Notre Dame Press, Notre Dame (Indiana), 284 p.

Conant, R., et J. Collins. 1998. A Field Guide to Reptiles and Amphibians of Eastern and Central North America, Third Edition, Expanded, Houghton Mifflin Company, New York (New York), ÉTATS-UNIS, xix + 620 p.

Congdon, J.D., A.E. Dunham et R.C. van Loben Sels. 1993. Delayed maturity and demographics of Blanding's turtles (*Emydoidea blandingii*): Implications for conservation and management of long-lived organisms, *Conservation Biology* 7:826-833.

Congdon, J.D., A.E. Dunham et R.C. van Loben Sels. 1994. Demographics of common snapping turtles (*Chelydra serpentina*): Implications for conservation and management of long-lived organisms, *American Zoologist* 34:397-408.

Cook, F.R 1967. Preliminary report on results of herpetological survey of Point Pelee, parc national du Canada de la Pointe-Pelée, Parcs Canada, Leamington.

Cook, F.R. 1974. The amphibians and reptiles of Point Pelee National Park: Species list and comment, parc national du Canada de la Pointe-Pelée, Parcs Canada, Leamington.

Cook, F.R. 1984. Introduction aux amphibiens et reptiles du Canada, Musées nationaux du Canada, Ottawa (Ontario), 211 p.

COSEPAC. 2010a. Espèces sauvages canadiennes en péril, Comité sur la situation des espèces en péril au Canada, disponible à l'adresse : http://www.cosewic.gc.ca/fra/sct5/index_f.cfm [consulté en octobre 2011].

COSEPAC. 2010b. Processus et critères d'évaluation du COSEPAC, Comité sur la situation des espèces en péril au Canada, disponible à l'adresse : http://www.cosewic.gc.ca/fra/sct0/assessment_process_f.cfm [consulté en octobre 2011].

COSEPAC. 2011. Rapports de situation – Lignes directrices pour reconnaître les unités désignables, Comité sur la situation des espèces en péril au Canada, disponible à l'adresse : http://www.cosewic.gc.ca/fra/sct2/sct2_5_f.cfm [consulté en mars 2011].

Cowles, R.B., et C.M. Bogert. 1944. A preliminary study on the thermal requirements of desert reptiles, *Bulletin of the American Museum of Natural History* 83(5):265-296.

Crews, D., J.M. Bergeron et J.A. McLachlan. 1995. The role of estrogen in turtle sex determination and the effect of PCBs, *Environmental Health Perspectives* 103(suppl. 7):73-77.

Crother, B.I. 2012. Scientific and Standard English Names of Amphibians and Reptiles of North America North of Mexico, with comments regarding confidence in our understanding, 7^{e} édition, Herpetological Circular No. 39, Society for the Study of Reptiles and Amphibians, xi + 92 p., disponible à l'adresse : http://www.ssarherps.org/pages/comm_names/Index.php.

Crowley, J., comm. pers. 2012. Commentaires du réviseur du rapport intermédiaire de six mois du COSEPAC sur la tortue musquée, transmis à C. Millar, juillet 2012, biologiste, Direction des espèces en péril, ministère des Richesses naturelles, Peterborough (Ontario).

Cudmore, B., MacKinnon, C.A. et S.E. Madzia. 2004. Aquatic species at risk in the Thames River watershed (Ontario), *Rapport manuscrit canadien des sciences halieutiques et aquatiques* 2707, v + 123 p.

Cudmore, B., et N.E. Mandrak. 2004. Biological synopsis of grass carp (*Ctenopharyngodon della*), *Rapport manuscrit canadien des sciences halieutiques et aquatiques* 2705, v + 44 p.

Cunnington, D.C., et R.J. Brooks. 1996. Bet-hedging theory and eigenelasticity: A comparison of the life histories of loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*) and snapping turtles (*Chelydra serpentina*), *Revue canadienne de zoologie* 74(2):291-296.

Davy, C., 2011. Correspondance par courriel adressée à C. Millar, mars 2011, candidate au doctorat, Department of Natural History et Department of Ecology and Evolutionary Biology, Royal Ontario Museum et University of Toronto, Toronto (Ontario).

Dawson, W.R. 1975. On the physiological significance of the preferred body temperatures of reptiles, p.443-473, *in* D.M. Gates et R.B. Schmerl (éd.), Perspectives of Biophysical Ecology, Springer-Verlag, New York.

DeCatanzaro, R., et P. Chow-Fraser. 2010. Relationship of road density and marsh condition to turtle assemblage characteristics in the Laurentian Great Lakes, *Journal of Great Lakes Research* 36(2):357-365.

De Solla, S.R., M.L. Fletcher et C.A. Bishop. 2003. Relative contributions of organochlorine contaminants, parasitism, and predation to reproductive success of eastern spiny softshell turtles (*Apalone spiniferus spiniferus*) from southern Ontario, Canada, *Ecotoxicology* 12(104):261-270.

De Solla S.R, K.J. Fernie et S. Ashpole. 2008. Snapping Turtles (*Chelydra serpentina*) as bioindicators in Canadian Areas of Concern in the Great Lakes Basin. II. Changes in hatching success and hatchling deformities in relation to persistent organic pollutants, *Environmental Pollution* 153(3):529-536.

Desrosiers, A., et S. Giguère. 2008. Inventaire de la tortue musquée (*Sternotherus odoratus*) dans le tronçon Waltham – Gatineau de la rivière des Outaouais au printemps 2007, ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec et Environnement Canada, Service canadien de la faune, Région du Québec, Québec, Canada, 44 p.

Dixon, J.R. 1960. Epizoophytic algae on some turtles of Texas and Mexico, *Texas Journal of Science* 12(1-2):36-38.

Dodd, K.C. Jr. 1988. Patterns of distribution and seasonal use of the turtle *Sternotherus depressus* by the leech *Placobdella parasitica*, *Journal of Herpetology* 22(1):74-81.

Dubois, Y., comm. pers., 2011, 2012. Correspondance par courriel adressée à C. Millar, mars 2011, biologiste, Direction de l'expertise sur la faune et ses habitats, Secteur Faune Québec, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, gouvernement du Québec, Québec (Québec).

Ducks Unlimited Canada. 2010. Final Report - Southern Ontario Wetland Conversion Analysis, Barrie (Ontario), iii + 23 p.

Dunson, W.A. 1986. Estuarine populations of the snapping turtle (*Chelydra*) as a model for the evolution of marine adaptations in reptiles, *Copeia* 1986(3):741-756.

Dutcher, R. 1967. Notes herpétologiques prises sur le terrain à titre de gardien de parc, parc national de la Pointe-Pelée, Parcs Canada, Leamington.

Edgren, R.A. 1942. A nesting rendez-vous of the musk turtle, *Chicago Naturalist* 5:63.

Edgren, R.A. 1960. Ovulation time in the musk turtle, *Sternotherus odoratus*, *Copeia* 1960(1):60-61.

Edgren, R.A., M.K. Edgren et L.H. Tiffany. 1953. Some North American turtles and their epizoophytic algae, *Ecology* 34(4):732-740.

Edmonds, J.H. 1998. Population ecology of the stinkpot turtle (*Sternotherus odoratus*) in Georgian Bay (Ontario), mémoire de maîtrise ès sciences, University of Guelph, Guelph (Ontario), Canada, viii + 108 p.

Edmonds, J. 2002. Rapport de situation du COSEPAC sur la tortue musquée *(Sternotherus odoratus)*, *in* Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur la tortue musquée *(Sternotherus odoratus)* au Canada, Comité sur la situation des espèces en péril au Canada, Ottawa, 19 p.

Edmonds, J.H., et R.J. Brooks. 1996. Demography, sex ratio, and sexual size dimorphism in a northern population of common musk turtles (*Sternotherus odoratus*), *Revue canadienne de zoologie* 74:918-925.

Ehrenfeld, J.G., et D.W. Ehrenfeld. 1973. Externally secreting glands of freshwater and sea turtles, *Copeia* 1973:305-314.

Eisner, T., W.E. Conner, K. Hicks, K.R. Dodge, H.I. Rosenberg, T.H. Jones, M. Cohen et J. Meinwald. 1977. Stink of Stinkpot Turtle identified: ω- phenylalkanoic acids, *Science* 196(4296):1347-1349.

Ernst, C.H. 1968. Evaporative water-loss relationships of turtles, *Journal of Herpetology* 2(3/4):159-161.

Ernst, C.H. 1971. Seasonal incidence of leech infestation on the painted turtle, *Chrysemys picta*, *Journal of Parasitology* 57:32.

Ernst, C.H. 1986. Ecology of the turtle, *Sternotherus odoratus*, in southeastern Pennsylvania, *Journal of Herpetology* 20(3):341-352.

Ernst, C.H., et R.W. Barbour. 1972. Turtles of the United States, University Press of Kentucky, Lexington (Kentucky), ÉTATS-UNIS, 347 p.

Ernst, C.H., et J.E. Lovich. 2009. Turtles of the United States and Canada, 2^{e} édition, The John Hopkins University Press, Baltimore (Maryland), ÉTATS-UNIS, 827 p.

Ernst, C.H., et E.M. Ernst. 1979. Synopsis of protozoans parasitic in native turtles of the United States, *Bulletin of the Maryland Herpetological Society* 15:1-15.

Ernst, C.H., et E.M. Ernst. 2003. Snakes of the United States and Canada, Smithsonian Institution Press, Washington, D.C., ÉTATS-UNIS, 680 p.

Ernst, C.H., S.C. Belfit., S.W. Sekscienski et A.F. Laemmerzahl. 1997. The amphibians and reptiles of Ft. Belvoir and Northern Virginia, *Bulletin of the Maryland Herpetological Society* 33:1-62.

Ernst, C.H., T.S.B. Akre, J.C. Wilgenbusch, T.P. Wilson et K. Mills. 1999. Shell disease in turtles in the Rappanock River, Virginia, *Herpetological Review* 30:214-215.

ERTQ (Équipe de rétablissement des tortues du Québec). 2005. Plan de rétablissement de cinq espèces de tortues au Québec pour les années 2005 à 2010 : la tortue des bois (*Glyptemys insculpta*), la tortue géographique (*Graptemys geographica*), la tortue mouchetée (*Emydoidea blandingii*), la tortue musquée (*Sternotherus odoratus*) et la tortue ponctuée (*Clemmys guttata*), ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec, 57 p.

Evermann, B.W., et H.W. Clark. 1916. The turtles and batrachians of the Lake Maxinkuckee region, *Proceedings of the Indiana Academy of Science* 1916:472-518.

Ewert, M.A. 1971. A comparison of incubation periods of turtles of the western Great Lakes region, *Herpetological Review* 3:105.

Ewert, M.A. 2005. *Sternotherus odoratus* (Common Musk Turtle), Size and reproduction, *Herpetological Review* 36:314.

Ewert, M.A. C.R. Etchberger et C.E. Nelson. 2004. Turtle sex-determining modes and TSD patterns, and some TSD pattern correlates, p. 21-32, *in* N. Valenzuela et V.A. Lance (éd.), Temperature-dependant Sex Determination in Vertebrates, Smithsonian Institution Press, Washington, D.C., ÉTATS-UNIS.

Fadool, D.A., M. Wachiowiak et J.H. Brann. 2001. Patch-clamp analysis of voltage-activated and chemically activated currents in the vomeronasal organ of *Sternotherus odoratus* (stinkpot/musk turtle), *Journal of Experimental Biology* 204:4199-4212.

Fenech, A., B. Taylor, R. Hansell et G. Whitelaw. 2000. Major Road Changes in Southern Ontario 1935 - 1995: Implications for Protected Areas, University of Toronto, Integrated Mapping Assessment Project, Toronto (Ontario), 13 p.

Finneran, L.C. 1948. Reptiles at Branford, Connecticut, *Herpetologica* 4(4):123-126.

Ford, D.K., et D. Moll. 2004. Sexual and seasonal variation in foraging patterns in the stinkpot, *Sternotherus odoratus*, in southwestern Missouri, *Journal of Herpetology* 38(2):296-301.

Forman, R.T.T., et R.D. Deblinger. 2000. The ecological road-effect zone of a Massachusetts (USA) suburban highway, *Conservation Biology* 14:36-46.

Frye, F.L. 1991. Applied clinical nonhemic parasitology of reptiles, p. 281-325, *in* F.L. Frye (éd.), Biomedical and Surgical Aspects of Captive Reptile Husbandry, Krieger Publishing Company, Malabar (Floride).

Galbraith, D.A., R.J. Brooks et G.P. Brown. 1997. Can management intervention achieve sustainable exploitation of turtles?, p. 186-194 *in* J. van Abbema (éd.) Proceedings: Conservation. Restoration and Management of Tortoises and Turtles – an International Conference, Joint publication of the New York Turtle and Tortoise Society and the WCS Turtle Recovery Program, New York.

Galois, P., M. Léveillé, L. Bouthilier, C. Dagle et S. Parren. 2002. Movement patterns, activity, and home range of the Eastern Spiny Softshell Turtle (*Apalone spinifera*) in Northern Lake Champlain, Québec, Vermont, *Journal of Herpetology* 36(3):402-411.

Galois, P., et M. Ouellet. 2007. Traumatic injuries in Eastern Spiny Softshell Turtles (*Apalone spinifera*) due to recreational activities in the northern Lake Champlain basin, *Chelonian Conservation and Biology* 6(2):288-293.

Garber, S.D., et J. Burger. 1995. A 20-yr study documenting the relationship between turtle decline and human recreation, *Ecological Applications* 5(4):1151-1162.

Garrah, L., 2011. Correspondance par courriel adressée à C. Millar, avril 2011, candidate à la maîtrise en études de l'environnement, School of Environmental Studies, Queen's University, Kingston (Ontario).

Gibbons, J.W. 1970. Reproductive characteristics of a Florida population of musk turtles (*Sternotherus odoratus*), *Herpetologica* 26(2):268-270.

Gibbons, J.W., et D.H. Nelson. 1978. The evolutionary significance of delayed emergence from nests by hatchling turtles, *Evolution* 32:297-303.

Gibbons, J.W., J.L. Greene et J.D. Congdon. 1983. Drought-related responses of aquatic turtle populations, *Journal of Herpetology* 17(3):242-246.

Gibbs, J.P., et D.A. Steen. 2005. Trends in sex ratios of turtles in the United States: Implications of road mortality, *Conservation Biology* 19:552-556.

Giguère, S. comm. pers., 2012. Correspondance par courriel adressée à C. Millar, 2012, biologiste des espèces en péril, Service canadien de la faune, Environnement Canada, Québec (Québec).

Gillingwater, S.D., comm. pers., 2012. Commentaires du réviseur de l'ébauche du rapport du COSEPAC sur la tortue musquée, transmis à C. Millar, février 2012, biologiste des espèces en péril, Upper Thames River Conservation Authority, London (Ontario).

Gillingwater, S.D., et R.J. Brooks. 2001. A Selective Herpetofaunal Survey Inventory and Biological Research Study of Rondeau Provincial Park, rapport présenté au Fonds de rétablissement des espèces canadiennes en péril des Fonds mondiaux pour la nature, 94 p.

Gillingwater, S.D., et T.J. Piraino. 2004. Chelonian Survey and Research Study of the Big Creek National Wildlife Area (2003) and Selective Herpetofaunal Survey, Inventory, and Research Study of the Long Point National Wildlife Area (1996-1999, 2003), rapport présenté au Service canadien de la faune, 108 p.

Gillingwater, S.D., et T.J. Piraino. 2005. Turtle Research and Herpetofaunal Survey of the Long Point National Wildlife Area Update Report 2004, rapport présenté au Service canadien de la faune.

Gillingwater, S.D. 2005. Turtles at Risk within the Port Franks Forested Dunes Nature Reserve, rapport présenté à Lambton Wildlife, 16 p.

Gillingwater, S.D. 2009. Chelonian Mark-recapture Study and Herpetofaunal Survey of the Crown Marsh, rapport présenté au ministère des Richesses naturelles de l'Ontario, 19 p.

Giguère, S. 2006. Compte rendu de l'inventaire de la tortue musquée (*Sternotherus odoratus*) et de la tortue ponctuée (*Clemmys guttata*) sur le territoire québécois d'Akwesasne et à la réserve nationale de faune du lac Saint-François, Service canadien de la faune, Environnement Canada, i + 21 p.

Gist, D.H., et J.D. Congdon. 1998. Oviductal sperm storage as a reproductive tactic of turtles, *Journal of Experimental Zoology* 282:526-534.

Gist, D.H., et J.M. Jones. 1989. Sperm storage within the oviduct of turtles, *Journal of Morphology* 199:379-384.

Golet, W.J., et T.A. Haines. 2001. Snapping Turtles (*Chelydra serpentina*) as monitors for mercury contamination of aquatic environments, *Environmental Monitoring and Assessment* 71:211-220.

Graham, T.E., et J.E. Forsberg. 1986. Clutch size in some Maine turtles, *Bulletin of the Maryland Herpetological Society* 22:146-148.

Graham, T.E., R.A. Saumure et B. Ericson. 1997. Map turtle winter leech loads, *Journal of Parasitology* 83:1185-1186.

Gross, D.T. 1982. Reproductive biology of the stinkpot, *Sternotherus odoratus*, in a central Florida lake system, mémoire de maîtrise, University of South Florida, Tampa (Floride), ÉTATS-UNIS, 182 p.

Hall, R.J. 1980. Effects of environmental contaminants on reptiles: A review, *U.S. Fish and Wildlife Service Special Scientific Report - Wildlife* 228:1-12.

Harding, J.H. 1997. Amphibians and Reptiles of the Great Lakes Region, University of Michigan Press, Michigan, xvi + 378 p.

Harris, R.D., et G.M. Stirrett. 1951. A report on turtles at Point Pelee National Park, parc national de la Pointe-Pelée, Parcs Canada, Leamington.

Harestad, A.S., et F.L. Bunnell. 1979. Home range and body weight - a reevaluation, *Ecology* 60:389-402.

Heppell, S.S. 1998. Application of life-history theory and population model analysis to turtle conservation, *Copeia* 1998:367-375.

Herbert, V.C., et D.C. Jackson. 1985. Temperature effects on the responses to prolonged submergence in the turtle *Chrysemys picta belli*, I, Blood acid-base and ionic changes during and following anoxic submergence, *Physiological Zoology* 58(6):655-669.

Herrel, A., J.C. O'Reilly et A.M. Richmond. 2002. Evolution of bite performance in turtles, *Journal of Evolutionary Biology* 15:1083-1094.

Holinka, A.M., R. Dave et R.M. Chambers. 2003. Population ecology of musk turtles (*Sternotherus odoratus*) in a lake in Virginia, *Chelonian Conservation and Biology* 4:721-725.

Holman, J.A. 1969. The Pleistocene amphibians and reptiles of Texas, *Publications of the Michigan State University Museum (Biological Series)* 4:161-192.

Holman, J.A. 1972. Herpetofauna of the Kanapolis local fauna (Pleistocene: Yarmouth) of Kansas, *Michigan Academician* 5:87-98.

Holman, J.A. 1981. Fossil amphibians and reptiles of Nebraska and Kansas, *National Geographic Society for Research on Reptiles* 13:253-262.

Holman, J.A. 1987. Climactic significance of a late Illinoian herpetofauna from southwestern Kansas, *Contributions from the Museum of Paleontology, University of Michigan* 27:129-141.

Holman, J.A. 1990. Vertebrates from the Harper Site and rapid climatic warming in mid-Holocene Michigan, *Michigan Academician* 22:205-217.

Holman, J.A., et R.L. Richards. 1993. Herpetofauna of the Prairie Creek site, Davies County, Indiana, *Proceedings of the Indiana Academy of Science* 102:115-131.

Horne, B.D., R.J. Brauman, M.J.C. Moore et R.A. Seigel. 2003. Reproductive and nesting ecology of the Yellow-blotched Map Turtle, *Graptemys flavimaculata*: Implications for conservation and management, *Copeia* 2003(4):729-738.

Huey, R.B. 1982. Temperature, physiology, and the ecology of reptiles, p. 25-91, *in* C. Gans et F.H. Pough (éd.), Biology of the Reptilia - vol. 12., Academic Press, New York.

Huey, R.B., et J.G. Kingsolver. 1989. Evolution of thermal sensitivity of ectotherm performance, *Trends in Ecology and Evolution* 4(5):131-135.

Hulse, A.C., C.J. McCoy et E. Censky. 2001. Amphibians and Reptiles of Pennsylvania and the Northeast, Comstock Publishing Associates, Ithaca, 419 p.

Hutchinson, V.H., A. Vinegar et R.J. Kosk. 1966. Critical thermal maxima in turtles, *Herpetologica* 22(1):32-41.

Iverson, J.B. 1991a. Preliminary phylogenetic hypotheses of the evolution of kinosternine turtles, *Herpetological Monographs* 5:1-27.

Iverson, J.B. 1991b. Patterns of survivorship in turtles, *Revue canadienne de zoologie* 69(2):385-391.

Iverson, J.B. 1998. Molecules, morphology, and mud turtle phylogenetics (Family Kinosternidae), *Chelonian Conservation and Biology* 3(1):113-117.

Iverson, J.B., et W.E. Meshaka. 2006. *Sternotherus odoratus* - Common Musk Turtle or Stinkpot, *in* The Conservation of the Turtles of Florida, P.A. Meylan (éd.), *Chelonian Research Monographs* 3:207-233.

Jackson, D.C., S.E. Taylor, V.S. Asare, D. Villarnovo, J.M. Gall et S.A. Reese. 2007. Comparative shell buffering properties correlate with anoxia tolerance in freshwater turtles, *American Journal of Physiology - Regulatory, Integrative and Comparative Physiology* 292:R1008–R1015.

Jacobs, B., 2011. Correspondance par courriel adressée à C. Millar, mars 2011, biologiste des poissons et des espèces sauvages (superviseur de la surveillance des espèces sauvages), Raisin Region Conservation Authority, Cornwall (Ontario).

Janzen, F.J. 1994. Climate change and temperature-dependant sex determination in reptiles, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 91(16):7487-7490.

Jordan, F., et D.A. Arrington. 2001. Weak trophic Interactions between large predatory fishes and herpetofauna in the channelized Kissimmee River, Florida, USA, *Wetlands* 21(1):155-159.

Keevil, M., R.J. Brooks et J.D.Litzgus. 2011. Lack of density dependent compensation in a population of snapping turtles (*Chelydra serpentina)* and the role of dispersal, Annual Meeting of CARCNET, Thunder Bay, septembre 2011.

Killebrew, F.C. 1975. Mitotic chromosomes of turtles, III, The Kinosternidae, *Herpetologica* 31(4):389-403.

King, R.B. 1988. Biogeography of reptiles on the islands in Lake Erie, p. 125-133, *in* J.F. Downhower (éd.), The Biogeography of the island region of Western Lake Erie, Ohio State University Press, Columbus.

Kiviat, E. 1978. Vertebrate use of muskrat lodges and burrows, *Estuaries* 1:196-200.

Klemens, M.W. 2000. Turtle Conservation, Smithsonian Institution Press : Washington et Londres, xv + 334 p.

Kraus, D. 1991. Turtle nest predation study Point Pelee National Park, parc national de la Pointe-Pelée, Parcs Canada, Leamington.

Lagler, K.F. 1943. Food habits and economic relations of the turtles of Michigan with special reference to fish management, *American Midland Naturalist* 29(77):476-478.

Lamond, W.G. 1994. The reptiles and amphibians of the Hamilton area : A historical summary and the results of The Hamilton Herpetofaunal Atlas, Hamilton Naturalists' Club, Hamilton (Ontario), 174 p.

Latreille, P.A. 1802. *in* C.N.S. Sonnini de Manoncourt et P.A. Latreille, Histoire naturelle des reptiles, avec figures dessinées d'après nature, vol. 1, Déterville, Paris, xx + 280 p.

Laroque, S. comm. pers., 2011, 2012. Correspondance par courriel adressée à C. Millar, 2011, 2012, étudiante à la maîtrise, Département de biologie, Université de Carleton, Ottawa.

Larocque, S.M., A.H. Colotelo, S.J. Cooke, G. Blouin-Demers, T. Haxton et K.E. Smokorowski. 2012a. Seasonal patterns in bycatch composition and mortality associated with a freshwater hoop net fishery, *Animal Conservation* 15:53-60.

Larocque, S.M., S.J. Cooke et G. Blouin-Demers. 2012b. A breath of fresh air: avoiding anoxia and mortality of freshwater turtles in fyke nets by the use of floats, *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 22(2):198-205.

Laverty, J.F. 2010. Measuring the effects of water-based recreation on turtle populations in an Ontario Park, mémoire de maîtrise ès sciences, Université Laurentienne, Sudbury (Ontario), Canada, xv + 131 p.

Lewis, C.H., S.F. Molloy, R.M. Chambers et J. Davenport. 2007. Response of Common Musk Turtles (*Sternotherus odoratus*) to intraspecific chemical cues, *Journal of Herpetology* 41(3):349-353.

Light, J.E. et M.E. Siddall. 1999. Phylogeny of the leech family Glossiphoniidae based on mitochondrial gene sequences and morphological data, *Journal of Parasitology* 89(5):815-823.

Lindsay, R.V. 1965. Egg-laying habits of the musk turtle, *Ontario Field Biologist* 19:9-10.

Loftin, H. 1960. An annotated check-list of trematodes and cestodes and their vertebrate hosts from northwest Florida, *The Quarterly Journal of the Florida Academy of Sciences* 23(4):302-314.

Logier, E.B.S. 1925. Notes on the herpetology of Point Pelee (Ontario), *Canadian Field-Naturalist* 29:91-95.

Logier, E.B.S. 1939. The reptiles of Ontario: Royal Ontario Museum of Zoology Handbook No. 4, Royal Ontario Museum, Toronto, 77 p.

Lucey, E.C. 1974. Heart rate and physiological thermoregulation in a basking turtle, *Pseudemys scripta elegans*, *Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Physiology* 48(3):471-482.

MacCulloch, R.D. 1981. Leech parasitism on the western painted turtle, *Chrysemys picta belli*, in Saskatchewan, *Journal of Parasitology* 67(1):128-129.

Mader, D.R. 1996. Reptile Medicine and Surgery, Saunders, Philadelphie, 512 p.

Mahmoud, I.Y. 1967. Courtship behavior and sexual maturity in four species of Kinosternid turtles, *Copeia* 1967(2):314-319.

Mahmoud, I.Y. 1968. Feeding behavior in Kinosternid turtles, *Herpetologica* 24(4):301-303.

Mahmoud, I.Y. 1969. Comparative ecology of the Kinosternid turtles of Oklahoma, *Southwestern Naturalist* 14(1):31-66.

Marchand, M.N., J.A. Litvaitis, T.J. Maier et R.M. DeGraaf. 2002. Use of artificial nests to investigate predation on freshwater turtle nests, *Wildlife Society Bulletin* 30(4):1092-1098.

Marchand, M.N., et J.A. Litvaitis. 2004. Effects of habitat features and landscape composition on the population structure of a common aquatic turtle in a region undergoing rapid development, *Conservation Biology* 18(3):758-767.

Mann, K.H. 1962. Leeches (Hirudinea). Their Structure, Physiology, Ecology and Embryology, International Series of Monographs on Pure and Applied Biology. Pergamon Press, Oxford, x + 201 p.

Mayberry, R., comm. pers., 2012. Correspondance par courriel adressée à C. Millar, février 2012, biologiste, Lieu historique national du Canal-Rideau, Parcs Canada, Smiths Falls (Ontario).

McCoy, J.C., E.L. Failey, S.J. Price et M.E. Dorcas. 2007. An assessment of leech parasitism on semi-aquatic turtles in the western piedmont of North Carolina, *Southeastern Naturalist* 6(2):191-202.

McPherson, R.J., et K.R. Marion. 1981a. The reproductive biology of female *Sternotherus odoratus* in an Alabama population, *Journal of Herpetology* 15(4):389-396.

McPherson, R.J., et K.R. Marion. 1981b. Seasonal testicular cycle of the stinkpot turtle (*Sternotherus odoratus*) in Central Alabama, *Herpetologica* 37(1):33-40.

McPherson, R.J., et K.R. Marion. 1983. Reproductive variation between two populations of *Sternotherus odoratus* in the same geographic area, *Journal of Herpetology* 17(2):181-184.

McPherson, R.J., L.R. Boots, R. MacGregor III et K. Marion. 1982. Plasma steroids associated with seasonal reproductive changes in the multiclutched freshwater turtle, *Sternotherus odoratus*, *General and Comparative Endocrinology* 48:440-451.

Mendonça, M.T. 1987a. Timing of reproductive behaviour in male musk turtles, *Sternotherus odoratus*: effects of photoperiod, temperature and testosterone, *Animal Behaviour* 35:1002-1014.

Mendonça, M.T. 1987b. Photothermal effects on the ovarian cycle of the Musk Turtle, *Sternotherus odoratus*, *Herpetologica* 43(1):82-90.

Mendonça, M.T., et P. Licht. 1986. Seasonal cycles in the gonadal activity and plasma gonadotropin in the musk turtle, *Sternotherus odoratus*, *General and Comparative Endocrinology* 62:459-469.

Michigan DNR (Department of Natural Resources). 2001. Common Musk Turtle (*Sternotherus odoratus*), Michigan Department of Natural Resources, disponible à l'adresse : http://www.michigan.gov/dnr/0,1607,7-153-10370_12145_12201-60646--,00.html [consulté en mai 2011; en anglais seulement].

Millar, C. 2008. Turtle Monitoring Report 2008: Status of the northern map (*Graptemys geographica*), common musk (*Sternotherus odoratus*) and Blanding's (*Emydoidea blandingii*) turtle monitoring projects at SLINP, rapport préparé pour le Parc national des Îles-du-Saint-Laurent, Mallorytown (Ontario) CANADA, ii + 20 p.

Miller, V., comm. pers., 2012. Correspondance par courriel adressée à C. Millar, mars 2012, agent de conservation, Unité des enquêtes spéciales, Direction générale de l'exécution de la loi, ministère des Richesses naturelles, Peterborough (Ontario).

Mitchell, J.C. 1985. Female reproductive cycle and life history attributes in a Virginia population of stinkpot turtles, *Sternotherus odoratus*, *Copeia* 1985(4):941-949.

Mitchell, J.C. 1988. Population ecology and life histories of the freshwater turtles *Chrysemys picta* and *Sternotherus odoratus* in an urban lake, *Herpetological* Monographs 4:40-61.

Mitchell, J.C. 1994. The Reptiles of Virginia. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C., 352 p.

Murphy, F.A., K. Tucker et D.A. Fadool. 2001. Sexual dimorphism and development expression of signal-transduction machinery in the vomeronasal organ, *The Journal of Comparative Neurology* 432:61-74.

MRNF. 2011. Liste des espèces désignées menacées ou vulnérables au Québec, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, disponible à l'adresse : http://www3.mrnf.gouv.qc.ca/faune/especes/menacees/liste.asp [consulté en octobre 2011].

NatureServe. 2010. NatureServe Explorer: An online encyclopedia of life [application Web], version 7.1, NatureServe, Arlington (Virginie), disponible à l'adresse : http://www.natureserve.org/explorer [consulté pour la dernière fois le 30 avril 2011; en anglais seulement].

Neill, W.T., et E.R. Allen. 1954. Algae on turtles: some additional considerations, *Ecology* 35(4):581-584.

Nernberg, D. comm. pers., 2012. Correspondance par courriel adressée à C. Millar, 2012, agent de conservation des espèces en péril, Direction générale de l'environnement, Direction de la Gérance de l'environnement – ADM(IE), Défense nationale, Ottawa (Ontario).

New York State DEC. 2007. Common Musk Turtle Distribution Map, New York State Department of Environmental Conservation, disponible à l'adresse : http://www.dec.ny.gov/animals/44384.html [consulté en mai 2011; en anglais seulement].

Oglesby, L.C. 1961. Ovoviviparity in the monogenetic trematode *Polystomoidella oblonga*, *The Journal of Parasitology* 47(2):237-243.

Oldham, M.J., et W.F. Weller. 2000. Ontario Herpetofaunal Atlas, Centre d'information sur le patrimoine naturel (Ontario), ministère des Richesses naturelles, disponible à l'adresse : http://www.mnr.gov.on.ca/MNR/nhic/herps/ohs.html [données prélevées le 29 mars 2011].

OME. 2011. Guide to Eating Ontario Sport Fish 2011-2012, 26^{e} édition, révisée, ministère de l'Environnement de l'Ontario, Queen's Printer for Ontario, Toronto, iv + 285 p.

Opdam, P. 1990. Dispersal in fragmented populations: the key to survival, p. 3-17, *in* R.G.H. Bunce et D.C.Howard (éd.), Species Dispersal in Agricultural Habitats, Belhaven Press, Londres.

Palmer, W.M., et A.L. Braswell. 1995. Reptiles of North Carolina, University of North Carolina Press, Chapel Hill (Caroline du Nord), ÉTATS-UNIS, 448 p.

Patch, C.L. 1919. A rattlesnake, melano garter snake and other reptiles from Point Pelee (Ontario), *Canadian Field-Naturalist* 33:60-61.

Penn, G.H. 1950. Utilization of crawfishes by cold-blooded vertebrates in the eastern United States, *American Midland Naturalist* 44(3):643-658.

Peterson, C.R., A.R. Gibson et M.E. Dorcas. 1993. Snake thermal ecology: the causes and consequences of body temperature variation, p. 241-314 *in* R.A. Seigel et J.T. Collins (éd.), Snakes: Ecology and Behavior, McGraw-Hill, New York (New York).

Petokas, P.J., et R.J. Gawlik. 1982. *Sternotherus odoratus* (Stinkpot), *Herpetological Review* 13:25.

Picard, G. 2008. Does thermal quality of the environment affect habitat selection by musk turtles (*Sternotherus odoratus*)?, mémoire de baccalauréat, Université d'Ottawa, Ottawa (Ontario), CANADA, 55 p.

Picard, G., M.A. Carrière et G. Blouin-Demers. 2011. Common Musk Turtles (*Sternotherus odoratus*) select habitats of high thermal quality at the northern extreme of their range, *Amphibia-Reptilia* 32 (2011):83-92.

Plummer, M.V., et J.W. Goy. 1997. *Sternotherus odoratus* (common musk turtle): Mortality, *Herpetological Review* 28:88.

Pond, D. 2009. Ontario's Greenbelt: Growth Management, Farmland Protection, and Regime Change in Southern Ontario, *Analyse des politiques* 35(4):413-432.

Preston, R.E. 1979. Late Pleistocene cold-blooded vertebrate faunas from the mid-continental United States, Part 1: Reptilia: Testudines, Crocodilia - Claude W. Hibbard Memorial Volume VI, *University of Michigan Papers on Paleontology* 19:1-53.

Proctor, V.W. 1958. The growth of *Basicladia* on turtles, *Ecology* 39(4):634-645.

Punzo, F. 1972. Studies on the feeding behavior, diet, nesting habits and temperature relationships of *Chelydra serpentina osceola* (Chelonia: Chelydridae), *Journal of Herpetology* 9(2):207-210.

Punzo, F., et L. Alton. 2002. Evidence for the use of chemosensory cues by the alligator snapping turtle, *Macroclemys temminckii*, to detect the presence of musk and mud turtles, *Florida Scientist* 65:134-138.

Quesnelle, P., comm. pers., 2011. Correspondance par courriel adressée à C. Millar. avril 2011, candidate au doctorat, Département de biologie, Université Carleton, Ottawa (Ontario).

Radomski, P., et T.J. Goeman. 2001. Consequences of human lakeshore development on emergent and floating-leaf vegetation abundance, *North American Journal of Fisheries Management* 21:46-61.

Readel, A.M., C.A. Phillips et M.J. Wetzel. 2008. Leech parasitism in a turtle assemblage: Effects of host and environmental characteristics, *Copeia* 2008:227-233.

Reynolds, S.L., et M.E. Seidel. 1983. Morphological homogeneity in the turtle *Sternotherus odoratus* (Kinosternidae) throughout its range, *Journal of Herpetology* 17(2):113-120.

Rhodin, A.G.J., P.P. van Dijk, J.B. Iverson et H.B. Shaffer. 2010. Turtles of the World, 2010 Update: Annotated Checklist of Taxonomy, Synonymy, Distribution, and Conservation Status, *Chelonian Research Monographs* 5:000.85-000.164.

Richard, T. 2011. Canadian Forces Base Petawawa Stinkpot Turtle Summary Report. Internal DND document, BFC Petawawa, 10 p.

Risley, P.J. 1933. Observations on the natural history of the common musk turtle, *Sternotherus odoratus*, *Papers of the Michigan Academy of Science, Arts, and Letters* 17:685-711.

Risley, P.J. 1938. Seasonal changes in the testis of the musk turtle *Sternotherus odoratus* L., *Journal of Morphology* 63:301-317.

Rivard, D.H., et D.A. Smith. 1973. A herpetological inventory of Point Pelee National Park (Ontario), parc national de la Pointe-Pelée, Parcs Canada, Leamington.

Rizkalla, C.E., et R.K. Swihart. 2006. Community structure and differential responses of aquatic turtles to agriculturally induced habitat fragmentation, *Landscape Ecology* 21:1361–1375.

Ross, F.D. 1971. Preliminary report: herpetofauna of Point Pelee National Park, parc national de la Pointe-Pelée, Parcs Canada, Leamington.

Rowe, C.L. 2008. "The calamity of so long life": life histories, contaminants, and potential emerging threats to long-lived vertebrates, *BioScience* 58(7):623-631.

Roy, R. 1967. Notes herpétologiques prises sur le terrain à titre de guide de parc, parc national du Canada de la Pointe-Pelée, Parcs Canada, Leamington.

Ryan, J.R., et A. Lambert. 2005. Prevalence and colonization of *Placobdella* on two species of freshwater turtles (*Graptemys geographica* and *Sternotherus odoratus*), *Journal of Herpetology* 39(2):284-287.

SARA Responsible Agency. 20YY. Canadian Multi-turtle recovery strategy (Ontario and Quebec): Northern Map Turtle (*Graptemys geographica*), Spiny Softshell (*Apalone spinifera*), Blanding's turtle (*Emydoidea blandingii*), Stinkpot (*Sternotherus odoratus*) and Spotted Turtle (*Clemmys guttata*), [ébauche], Species at Risk Act Recovery Strategy Series. SARA Responsible Agency, Ottawa. xx + XX p.

Saumure, R. A. 2009. Rapport sur la situation de la tortue musquée (*Sternotherus odoratus*) au Québec, ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec, Faune Québec, 21 p.

Savanta Inc. 2010. Presqu'ile Bay Ecological Inventory Summary Report, 2009, St. Marys Brighton Lands, Brighton, i + 9 p.

Sawyer, R.T. 1986. Ecology of freshwater leeches, p. 524-590 *in* R.T. Sawyer (éd.), Leech Biology and Behaviour, vol. II, Feeding Biology, Ecology, and Systematics, Clarendon Press, Oxford.

Schneider, J.C. 1998. Fate of dead fish in a small lake, *American Midland Naturalist* 140(1):192-196.

Seburn, DC. 2008. Blanding's Turtle Habitat Mapping - Final Report, rapport inédit préparé pour la Commission de la capitale nationale, Seburn Ecological Services, Ottawa (Ontario), 28 p.

Seebacher, F., et C.E. Franklin. 2005. Physiological mechanisms of thermoregulation in reptiles: a review, *Journal of Comparative Physiology B: Biochemical, Systemic, and Environmental Physiology* 175(8):533-541.

Seidel, M.E., S.L. Reynolds et R.V. Lucchino. 1981. Phylogenetic relationships among musk turtles (genus *Sternotherus*) and genic variation in *Sternotherus odoratus*, *Herpetologica* 37(3):161-165.

Senneke, D. 2006. Declared Turtle Trade From the United States, World Chelonian Trust, disponible à l'adresse : http://www.chelonia.org/articles/us/USmarket_44.htm [consulté en février 2011; en anglais seulement]

Siddall, M.E., et S.S. Desser. 2001. Transmission of *Haemogregarina balli* from painted turtles to snapping turtles through the leech *Placobdella ornata*, *Journal of Parasitology* 87(5):562-563.

Sinclair, A.R.E., R.P. Pech, C.R. Dickman, D. Hik, P. Mahon et A.E. Newsome. 1998. Predicting effects of predation on conservation of endangered prey, *Conservation Biology* 12(3):546-575.

Smith, H.T., et R.M. Engeman. 2002. An extraordinary raccoon, *Procyon lotor*, density at an urban park, *Canadian Field-Naturalist* 116(4):636-639.

Smith, G.R., et J. B. Iverson. 2004. Diel activity patterns of the turtle assemblage of a northern Indiana lake, *American Midland Naturalist* 152:156-164.

Snider, A.T., et J.K. Bowler. 1992. Longevity of reptiles and amphibians in North American collections, 2^{e} édition, *Society for the Study of Amphibians and Reptiles Herpetological Circulars* 21:1-40.

Spencer, R.J., et M.B. Thompson. 2005. Experimental analysis of the impacts of foxes on freshwater turtle populations, *Conservation Biology* 19(3):845-854.

Stock, A.D. 1972. Karyological relationships in turtles (Reptilia: Chelonia), *Canadian Journal of Genetics and Cytology* 15(4):859-868.

Stone, P.A., J.L. Dobie et R.P. Henry. 1992a. The effect of aquatic O_2 levels on diving and ventilator behaviour in soft-shelled (*Trionyx spiniferus*), stinkpot (*Sternotherus odoratus*), and mud turtles (*Kinosternon subrubrum*), *Physiological Zoology* 65(2):331-354.

Stone, P.A., J.L. Dobie et R.P. Henry. 1992b. Cutaneous surface area and bimodal respiration in soft-shelled (*Trionyx spiniferus*), stinkpot (*Sternotherus odoratus*), and mud turtles (*Kinosternon subrubrum*), *Physiological Zoology* 65(2):311-330.

Street, J.F. 1914. Amphibians and reptiles observed at Beverly, N.J., *Copeia* 1914(4):2.

Surface, H.A. 1908. First report on the economic features of the turtles of Pennsylvania, *Zoological Bulletin of the Division of Zoology of the Pennsylvania Department of Agriculture* 6:105-196.

Swinehart, A.L., et J.A. Holman. 1999. Subfossils of the common musk turtle (*Sternotherus odoratus*) from a Holocene peat deposit in northern Indiana, *American Midland Naturalist* 142:191-193.

Telford, S.R. Jr. 1984. Haemoparasites of reptiles, p. 385-518 *in* G.L. Hoff, F.L. Frey et E.R. Jacobson (éd.), Diseases of Amphibians and Reptiles, Plenum Press, New York (New York).

The Thames River Ecosystem Recovery Team. 2010. The Thames River Watershed Synthesis Report, Upper Thames River Conservation Authority, disponible à l'adresse : http://www.thamesriver.on.ca/species_at_risk/publications.htm#Synthesis_Report [consulté pour la dernière fois en avril 2011; en anglais seulement].

Thomas E.S., et M.B. Trautman. 1937. Segregated hibernaculum of *Sternotherus odoratus* (Latreille), *Copeia* 1937(4):231.

Tinkle, D.W. 1961. Geographic variation in reproduction, size, sex ratio and maturity of *Sternothaerus odoratus* (Testudinata: Chelydridae), *Ecology* 42(1):68-76.

Toussaint, D. 2011. Lettre et correspondance par courriel adressées à C. Millar, mars 2011, biologiste, Direction de l'expertise Faune-Forêts, Région de l'Outaouais, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, gouvernement du Québec, Gatineau (Québec).

Toussaint, D., et J. Caron. 2012. Inventaire de la tortue musquée (*Sternotherus odoratus*) sur la rivière des Outaouais dans le secteur de Clarendon au printemps 2011, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'expertise Faune-Forêts, Région de l'Outaouais, Gatineau (Québec), 38 p.

Trow Associates Inc. 2007. Species at Risk Study – Defense Construction Canada, Trenton (Ontario), Construction de défense Canada, Astra, i + 35 p.

Tucker, J.K., et J.T. Lamer. 2005. *Sternotherus odoratus* (common musk turtle): Clutch size, *Herpetological Review* 36:314.

Ultsch, G.R. 2006. The ecology of overwintering among turtles: where turtles overwinter and its consequences, *Biological Reviews* 81:339-367.

UICN. 2001. Catégories et Critères de la Liste rouge de l'UICN : version 3.1, Commission de la sauvegarde des espèces de l'UICN, UICN, Gland, Suisse, et Cambridge, Royaume-Uni, ii + 32 p.

IUCN Standards and Petitions Subcommittee. 2010a. Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria, version 8.1, Standards and Petitions Subcommittee, disponible à l'adresse : http://intranet.iucn.org/webfiles/doc/SSC/RedList/RedListGuidelines.pdf [consulté en janvier 2011; en anglais seulement].

IUCN. 2010B. IUCN Red List of Threatened Species, version 2010b.4 [application Web], disponible à l'adresse : www.iucnredlist.org. [consulté le 23 janvier 2011; en anglais seulement].

Ultsch, G.R., et D.C. Cochran. 1994. Physiology of northern and southern musk turtles (*Sternotherus odoratus*) during simulated hibernation, *Physiological Zoology* 67(1):263-281.

Vermont DFW (Department of Fish and Wildlife). 2005. Vermont's Wildlife Action Plan - Appendix A5, Reptile & Amphibian Species of Greatest Conservation Need, Vermont Department of Fish and Wildlife, disponible à l'adresse : http://www.anr.state.vt.us/FW/FWHOME/library/Reports_and_Documents/Vermonts_Wildlife_Action_plan/_/_Report/7_Appendix/A_Conservation_Summaries_for_Species_of_Greatest_Conservation_Needs/Reptile_and_Amphibian_SGCN_list.pdf#page=57?view=Fit [consulté pour la dernière fois en mai 2011; en anglais seulement].

Vogt, R.C. 1981. Natural History of Amphibians and Reptiles in Wisconsin, Milwaukee Public Museum, Milwaukee (Wisconsin), ÉTATS-UNIS, 205 p.

Vogt, R.C., J.J. Bull, C.J. McCoy et T.W. Houseal. 1982. Incubation temperature influences sex determination in kinosternid turtles, *Copeia* 1982(2):480-482.

VRAA. 2011. *Sternotherus odoratus* - Eastern Musk Turtle, The Vermont Reptile & Amphibian Atlas, disponible à l'adresse : http://community.middlebury.edu/~herpatlas/index.html [consulté en mai 2011; en anglais seulement].

Walker, D., et J.C. Avise. 1998. Principles of phylogeography as illustrated by freshwater and terrestrial turtles in the southeastern United States, *Annual Review of Ecology and Systematics* 29:23-58.

Watermolen, D.J. 1996. Notes on the leech *Desserobdella picta* (Hirudinea: Glossiphoniidae), *Journal of Freshwater Ecology* 11:211-217.

Weathers, W.W., et F.N. White. 1971. Physiological thermoregulation in turtles, *American Journal of Physiology* 221(3):704-710.

Weigel. R.D. 1962. Fossil vertebrates of Vero, Florida, *Florida Geological Survey Special Publication* 10:1-59.

Wilcox, K.L., S.A. Petrie, L.A. Maynard et S.W. Meyer. 2003. Historical distribution and abundance of *Phragmites australis* at Long Point, Lake Erie, Ontario, *Journal of Great Lakes Research* 29(4):664-680.

Williams, J.E. 1952. Homing behavior of the painted turtle and musk turtle in a lake, *Copeia* 1952:76-82.

Wilson, K.W., et S.B. Friddle. 1950. The herpetology of Hardy County, West Virginia, *American Midland Naturalist* 43(1):165-172.

Wyett, W.R. 1967. Notes herpétologiques prises sur le terrain à titre de gardien de parc, Parc national de la Pointe-Pelée, Parcs Canada, Leamington.

Zacher, G., comm. pers., 2012. Correspondance par courriel adressée à C. Millar, mars 2012, officier du renseignement et agent enquêteur, ministère des Richesses naturelles, Aylmer (Ontario).

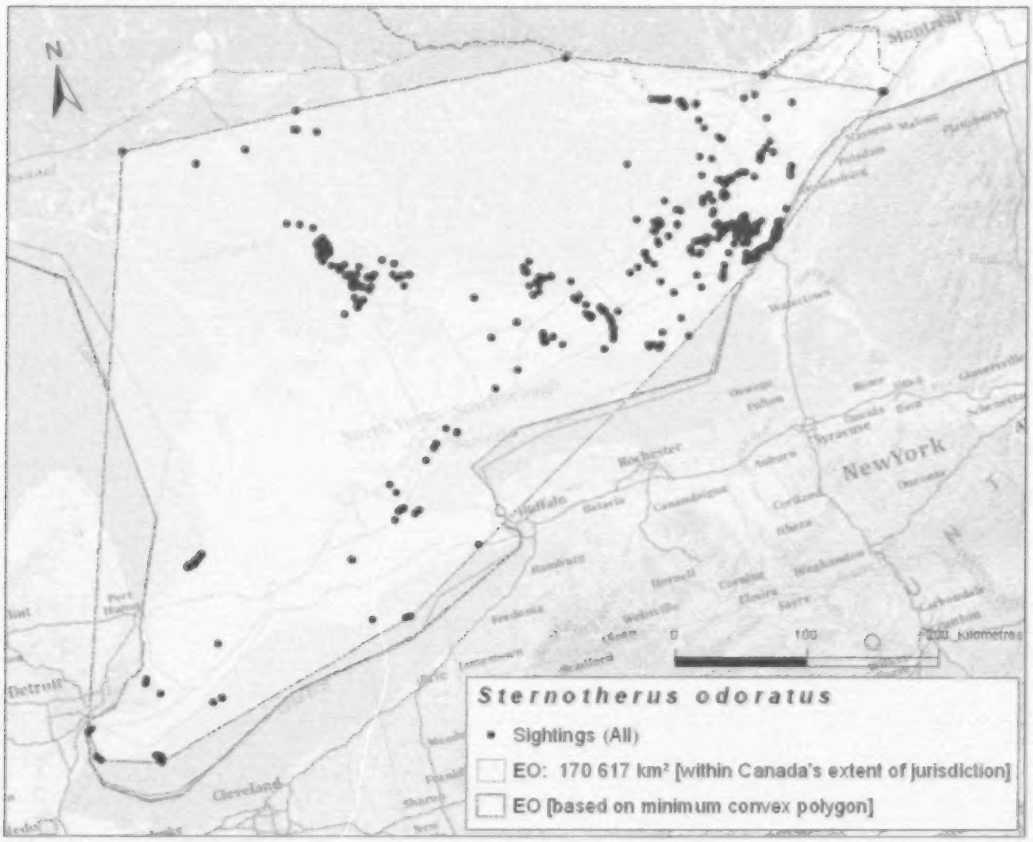
SOMMAIRE BIOGRAPHIQUE DE LA RÉDACTRICE DU RAPPORT

Catherine S. Millar détient un baccalauréat et une maîtrise de l'Université d'Ottawa, où elle a étudié l'herpétologie. En 2008 et 2009, dans le cadre des travaux de terrain réalisés pour sa maîtrise, elle a étudié les populations de tortue musquée (*Sternotherus odoratus*), de tortue géographique (*Graptemys geographica*) et de tortue mouchetée (*Emydoidea blandingii*) du parc national des Îles-du-Saint-Laurent, en collaboration avec le personnel du parc. Au moment de la parution du présent rapport de situation, Catherine Millar avait publié, à titre d'auteure principale, trois articles sur l'écologie des tortues dans des revues scientifiques avec comité de lecture.

COLLECTIONS EXAMINÉES

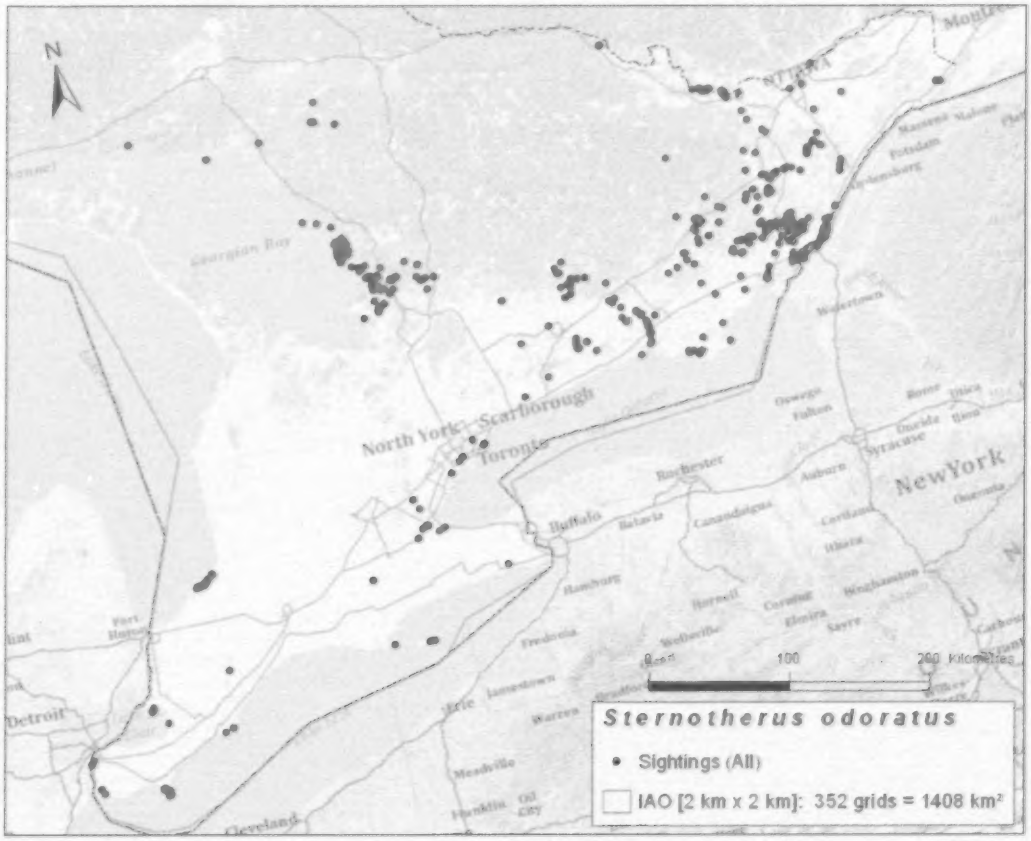
L'auteure a consulté le catalogue de la collection de tortues musquées du Musée canadien de la nature pour y recueillir de l'information sur les mentions de l'espèce, mais elle n'a examiné aucun spécimen.

Annexe 1. Zone d'occurrence comprenant les mentions historiques et récentes de la tortue musquée au Canada. Pour le calcul de la zone d'occurrence, on a tracé le plus petit polygone convexe incluant toutes ces mentions, puis on a retiré les superficies non situées en territoire canadien. Le calcul de la zone d'occurrence et la carte ont été réalisés par Jenny Wu, d'Environnement Canada (2012).



Veuillez voir la traduction française ci-dessous :
Sightings (All) = Mentions (toutes)
EO: 170 617 km^2 [within Canada's extent of jurisdiction] = Zone d'occurrence : 170 617 km^2 [territoire canadien seulement]
EO [based on minimum convex polygon] = Zone d'occurrence [plus petit polygone convexe]

Annexe 2. Indice de zone d'occupation (IZO) de la tortue musquée au Canada, comprenant les mentions récentes et les mentions historiques, calculé selon une grille à carrés de 2 x 2 km. Le calcul de l'indice de zone d'occupation et la carte ont été réalisés par Jenny Wu, d'Environnement Canada (2012).



Veuillez voir la traduction française ci-dessous :

Sightings (All) = Mentions (toutes)

IAO [2 km x 2km]: 352 grids = 1408 km^2 = IZO [selon une grille à carrés de [2 km × 2km] : 352 carrés = 1 408 km^2